Lane Medical Library

Über sterilisation von catgut

nebst beiträgen zu deren geschichte.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 21. März 1890

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Edmund Kammeyer

aus Bleckede (Hannover).

OPPONENTEN:

Hr. dr. med. Wimmer, prakt. arzt.
- dd. phil. Blanck.
- dr. phil. Hinneberg.

BERLIN.

Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Linienstrasse 158.

WI 111
92 h
069

Dem andenken

seines teuren oheims Eduard Wohltmann

in liebe und dankbarkeit

gewidmet

vom

verfasser.

Einleitung.

Unter dem mannigfachen verband- und nahtmaterial, das in dem zeitalter der antiseptik empfohlen und oft ebenso rasch wieder verlassen wurde, hat sich mit grosser hartnäckigkeit, obwohl auch hier und da angegriffen, eins seit seiner einführung durch Lister in allgemeiner anwendung zu erhalten gewusst. Während vom typischen Listerverbande an in rascher aufeinanderfolge immer einfacher werdende verbände mit den verschiedensten imprägnationsdesinficientien, so mull, leinen, gaze, cambric, ferner baumwolle, jute, holzwolle, torfmull, glaswolle und -watte, geglühter sand, kohle, asche, moos und moosfilz, sägespähne, zucker u. s. w. sich ablösten, ist auch heute noch das catgut, wenn nicht das gebrauchteste näh-, so doch das fast souveräne unterbindungsmaterial. Alle versuche, auch hier etwas besseres an seine stelle zu setzen, sind eben nur versuche geblieben, die nicht einmal grössere kreise von fachmännern in mitleidenschaft gezogen haben. Es mag dahingestellt bleiben, ob das catgut diesen seinen guten ruf dem umstande verdankt, dass es wirklich allen anforderungen für seine zwecke entspricht; jedenfalls haben wir einstweilen nichts besseres.

Geschichtliches.

Die herrschaft des Cg, wenn wir darunter die allgemeine anwendung verstehen, ist noch ziemlich jungen datums. Noch 1865 sagte O. Weber[1]), alle versuche, statt des seidenfadens ein in der wunde resorbirbares material zu nehmen, seien vergebliche und aufgegebene und, wenn er auch als solche ersatzmittel unter anderen „darmsaiten“ nennt, so ist doch bezeichnend dafür, wie wenig allgemein und wenig versprechend derartige experimente blieben, dass es ihm, dem trefflichen mitarbeiter des Pitha-Billrothschen lehrbuches, passirte, das aus englischen autoren her-

[1]) Pitha-Billroth: Handbuch der allgem. u. spec. chirurgie. 1865, p. 159.

übergenommene wort „catgut“ mit crin de Florence oder silkwormgut[2]) zu verwechseln.

Etwa drei jahre später empfahl Lister[3]) und bald darauf Cumming[4]) das halb vergessene Cg seiner leichten resorbirbarkeit wegen, eine eigenschaft, die freilich erst unter dem antiseptischen verbande zu ihrer vollen geltung kommen konnte. Béclair[5]) hatte im zweiten decennium dieses jahrhunderts seine unterbindungsversuche mit katzendarm mangels günstiger erfolge wieder aufgegeben und wenn auch Astley Cooper[6]) 1817 die unterbindung eines aneurysma der art. poplitea bei einem 80jährigen greise mittelst einer in wasser von 100° getauchten darmsaite mit einer per primam heilung nach 4 tagen gelang, so scheint sein beispiel doch ohne nachfolger geblieben zu sein. Und das ist nicht verwunderlich: konnte doch die schnelle resorbirbarkeit des Cg, jetzt einer seiner vorzüge, in der vorantiseptischen zeit gar zu leicht zu nachblutungen in der eiternden wunde veranlassung sein. Erst auf Listers empfehlung hin gelangte es dann im zusammenhang mit seinem verbande zu rascher und ziemlich unumschränkter verbreitung.

Das Cg[7]) ist der gereinigte präparirte dünndarm (früher der katze, jetzt) des hammels, der sich vermöge seiner grossen zähigkeit, biegsamkeit und haltbarkeit gegenüber den därmen anderer tiere besonders für chirurgische zwecke eignet. Bekanntlich werden aus demselben material und mit ganz ähnlicher präparation auch die saiten musicalischer instrumente gefertigt.

Nachdem der umgestülpte darm, durch öfteres waschen sorgfältig von seinem inhalt befreit, während 12—24 stunden in carbolwasser gelegen hat, wobei solcher von krankem vieh schon zerreisslich werden soll, wird die mucosa mit einem stumpfen messer abgeschabt. Lister[8]) beschreibt die feineren manipulationen, wie mir scheint nicht ganz klar, folgendermassen: „Und während dies von innen geschieht, wird auch die musculöse ring-

---

[2]) Silkwormgut ist die ausgezogene und getrocknete spinndrüse des seidenwurms.

[3]) Lister: Remarks on the antiseptical system of treatment in surgery: Br. med. journ. 1869, april 3.

[4]) Cumming: On antiseptic surgery: Edinb. med. journ., may 1872.

[5]) Béclair: Nouveau journal de médecine, chirurgie etc. Année 1818, p. 254.

[6]) Oeuvres chirurgicales d'Astley Cooper et de Benjamin Travers. Traduites par Bertrand, Paris 1822. Tom. I. p. 197.

[7]) Encyclopaedia britannica, edit. IX s. v. Catgut und Encyclopädie ür pharmacie, Wien, Urban und Schwarzenberg s. v. Catgut.

[8]) Lister: Die catgutligatur, Berl. kl. wschft. 1881, No. 13 u. 14.

faserschicht von aussen abgeschabt, wodurch der darm in eine aus zwei lockeren teilen bestehende masse zerfällt; der eine davon ist zarter und gleich dem nach abtrennung des mesenterium zusammengeschnurrten peritonealüberzug in seinen längsfasern, der dickere ist die submucosa. Nach diesem kraftprocess kann man den darm noch in toto aufblasen; er stellt dann die bei schafen eben ausserordentlich zähe submucosa dar.“ Alsdann werden die därme auf dem seilerrade wie bindfaden zusammengedreht, die gröberen nummern aus dem ganzen darme, die feineren nach zerschneidung in dünne längsstreifen und hierauf gespannt rasch an der luft getrocknet, um etwaige fäulniss und damit geringere haltbarkeit hintenanzuhalten. Individuelle verschiedenheiten nach race, fettreichtum, gesundheit, grösse u. s. w. der tiere geben auch ein differentes material in bezug auf aussehen, haltbarkeit und dicke. Mikroskopische zupfpräparate in wasser zeigen nach entfettung in alcohol und äther je nach der dicke der nummer 1—3—5 striemchen, die durch aufweichen zu trennen sind und je wieder aus einem feinen häutchen und zwei schichten bestehen. Im innern sieht man dickere fasern elastischer natur. Das ganze ist nach Hallwachs[9]) entgegen obiger ansicht als serosa mit muscularis anzusprechen. Auf längsschnitten sieht man in den mit trümmern gefüllten spalten und lücken des gewebes oft stäbchen und zellen, die durch ihre zierliche gleichmässige strichelung und kerbung ihre pflanzliche abstammung aus dem pflanzenfresserdarm verraten. Schon hieraus folgt, dass selbst die öftere reinigung nicht annähernd eine garantie für ein aseptisches material giebt, ganz abgesehen davon, dass dieses rohe käufliche Cg im blutserum sehr weich, breiig, leicht zerreisslich und zu schlüpfrig ist[10]), mehr noch, als im wasser, trotzdem man von vornherein annehmen möchte, jenes colloid durchdränge schwerer, als wasser[11]). Es lässt sich so schlecht knüpfen und die knoten lockern sich später. Aus denselben gründen ist auch durch wasserdampf sterilisirtes Cg unbrauchbar. Jener schon a priori verdächtige tierische ursprung, die unbequemen physicalischen eigenschaften und endlich eine reihe praktisch beobachteter infectionsfälle haben denn von je her zu einer weiteren antiseptischen präparation geführt, die von den verschiedenen chirurgen auf ziemlich mannigfaltige art zu erreichen versucht ist und die ich später eingehender besprechen werde.

---

[9]) Hallwachs: Über einheilung von organ. material unter antisept. cautelen, Arch. f. klin. chirurg. 1879, bd. 24, p. 122.

[10]) Eulenburgs realencyclopädie, aufl. II, s. v. antisepsis, p. 560.

[11]) Lister, l. c.

Wie weit indess die klagen über erfolgte infection bei Cg-benutzung diesem selbst zuzuschreiben sind, ist schwer zu beurteilen, zumal die angaben der autoren hier manchmal vager natur sind und gewiss öfters eben so sehr auf das conto unsauberer arbeit zu setzen sind, als auf das doch „antiseptisch" zubereitete Cg. Seitdem wir durch Koch wissen, das carbolöl kein desinficiens ist, gehört das nach der Listerschen früheren präparationsweise hergestellte material kaum hierher, trotzdem letzterer noch 1881 sagt[12]): „Es entspricht seinem zweck sehr gut und ich bin mehr zufrieden, als andere, weil ich erstens streng listere und zweitens mich jedesmal von der zuverlässigkeit des Cg überzeuge." Wie letzteres geschieht, verschweigt der verfasser. Gewichtiger ist schon das zeugniss von Kocher[13]), der einen eigentümlichen standpunct in der Cgfrage einnimmt: er ist aus einem begeisterten anhänger und schöpfer mehrerer viel angewandter präparationsmethoden ein enragirter feind alles Cg geworden. Nach ihm ist seit jahren mehr als eine mitteilung über zersetzungsvorgänge von in carbolöl aufbewahrtem Cg gebracht, insbesondere habe Zweifel schlechte erfahrungen gemacht. Wahrscheinlich meint er eine veröffentlichung desselben[14]), nach welcher dieser, als er nach zwei laparotomien mit seidennaht tetanus auftreten sah, deshalb in weiteren fällen Cg bei der stielunterbindung des uterus benutzte; als ihm aber bald darauf Cg in die hände gekommen sei, das „zwischen seinen fasern lebende organismen beherbergte", schleunigst zur seide zurückkehrte, um nun bei deren erster anwendung seine patientin wieder an tetanus zu grunde gehen zu sehen. Das klingt allerdings für das Cg als ursache des tetanus nicht sehr compromittirend. Eher schon folgendes[15]): Eine kranke, der eine kleine fistelöffnung in der scheide mit einer Cgnaht geschlossen wird, stirbt am 12. tage an pyämie. Die section ergiebt eine frische infection vom becken aus; im reste des Cg werden bacterien gefunden. Ferner aber erfahren wir, dass in der Kocherschen klinik während des Cggebrauches im sommer 1887 bei allen (22) dazu geeigneten fällen nicht nur keine prima intentio eintrat, sondern schwere acute sepsisformen, einfache und jauchige abscesse, circumscripte und diffuse phlegmonen vorkamen, wäh-

[12]) Lister, l. c.

[13]) Kocher: Eine einfache methode zur erzielung sicherer antiseptik, Correspondbl. f. Schweizer ärzte 1888, p. 3.

[14]) Zweifel: Casuist. beiträge, insbesondere über laparotomien und fisteloperationen, Berl. kl. wchft. 1881, No. 22.

[15]) Ibid.

rend dann plötzlich in der darauf folgenden seidezeit unter ganz gleichen aussenverhältnissen alles wunderschön heilte. Kocher folgert, dass, während es Cgmaterial giebt, das sich schlechterdings nicht desinficiren lässt, so etwas bei der seide nicht vorkomme, zwei behauptungen, die jedenfalls zu widerspruch anlass geben können. Wohl gemerkt beziehen sich seine deductionen nicht etwa auf carbolöl Cg, sondern auf das von ihm selbst angegebene juniperus Cg und solches, das durch 6—12 stündiges einlegen in 1 ‰ sublimatlösung „ohne frage sicher steril" sei. Dass das aber durchaus nicht immer der fall ist, glaube ich weiter unten zeigen zu können. Wie unsicher übrigens im handel bezogenes sog. antiseptisches Cg ist, beweist ein nach mündlicher mitteilung auf der Giessener chirurgischen klinik vorgekommener fall, bei dem unter 12 aus Berlin bezogenen carbolöl-Cgfläschchen sich 4 befanden, deren inhalt dunkel, teils schimmelig war und ganz abscheulich stank. Auch Kocher fand einmal den üblen geruch einer septischen wurde, an der patientin zu grunde gieng, in einer anzahl carbolölfläschchen wieder. Er hält die obigen formen der infection, die nicht nur eine „contact-, sondern mehr eine implantations-infection" sei, wol mit recht für besonders gefährlich, da sie in der gut vernarbten wunde erst nach tagen bemerkbar dann eine ausgiebige desinfection oft unmöglich macht und gewöhnlich lange hartnäckig besteht.

Den eclatantesten fall jedoch einer Cginfection teilte Volkmann[16]) auf dem sechsten congress der deutschen gesellschaft für chirurgie folgendermassen mit: Er benutzte bei zwei verschiedenen amputationen carcinomatöser mammae Cg aus einem und demselben gefäss. Während nun bei der einen patientin überall in der umgebung der nähte eine acute zellgewebs- und muskelnekrose eintrat, die aber schliesslich doch zur genesung führte, entstand im zweiten falle über der wunde ein pustulöses milzbrandgeschwür, dem die patientin erlag. Bei der häufigkeit des anthrax bei schafen ist es gar nicht unwahrscheinlich, dass während der zubereitung resp. aufbewahrung des darmes die bacillen aussporten und dann durch die nachfolgende „desinfection" mit carbolöl die so ungemein resistenten sporen weiter gar nicht tangirt wurden. Diese beobachtung fordert geradezu auf, desinfectionscontrollen des Cg stets mit milzbrandsporen vorzunehmen, wovon bis jetzt bei den versuchern noch gar nicht die rede gewesen ist, trotz der classischen methode von Koch,

---

[16]) Volkmann: Bericht über den VI. congress der deutschen gesellschaft für chirurgie in Deutsche Ztschrft. f. prakt. med. 1877, p. 18.

der bekanntlich schon seit 1881 alle desinfectionsversuche an diesen mikroben zu prüfen empfiehlt.

Ich will nun im anschluss an diese, wenn berechtigten, allerdings schwer wiegenden anklagen gleich das sündenregister des Cg vervollständigen. Merkwürdigerweise ist da einer seiner grössten vorzüge ihm auch zum gerechten vorwurf gemacht: die mehr oder minder leichte resorbirbarkeit. Wiederholt sind tödtliche nachblutungen bei der unterbindung grösserer gefässe beobachtet, natürlich besonders bei nicht antiseptischem verlaufe der wunde. Es sind dagegen doppelte unterbindungen nahe hintereinander empfohlen worden[17]). Maunder[18]) spricht sich mit grosser reserve in bezug auf Cgverwendung aus, weil ihm abgleiten der ligatur und zu rasche resorption passirt ist. Kleberg[19]) warnt direct davor, bruchpforten und hautwunden so zu nähen, weil einmal zwei tage nach der operation bei heftiger bewegung die fäden rissen, prolaps und tod an septischer peritonitis eintrat. Volkmann[20]) hat unter 51 amputationen einmal bei amputatio femoris eine tödtliche nachblutung constatirt; trotzdem empfiehlt er das Cg warm, ebenso wie Smith[21]), dem eine ligatur des ovarialstiels abglitt. Nach Lister sind wegen „einzelner ungünstiger urteile“ nahtversuche mit gewöhnlichen saiten, sehnenfasern, silber, blei, eisen, zwirn etc. gemacht; immer kehrte man jedoch zu seinem carbolCg zurück, trotzdem auch er bei kaiserschnitten nachgeben der uteruswunde und exitus zu beklagen hatte.

Das alles aber sind so vereinzelte tatsachen gegenüber dem massenhaften vorteilhaften gebrauch, dass man daraus doch höchstens schliessen darf, die indication für Cgverwendung etwas strenger zu stellen. Zur unterbindung grösster gefässe nahe am herzen, z. b. bei aneurysmen der subclavia, carotis u. s. f. ist Cg in der tat ungeeignet[22]), ferner da, wo es sich um stark gespannte wundränder handelt und wo infolgedessen das ver-

---

[17]) Merkel: Über massenligatur mit catgut, Ärztl. intellig. bl. 1878, No. 34.

[18]) Maunder: On the antiseptic method of ligat. of art. in their continuity with catgut, Lancet 1876, febr. 12.

[19]) Kleberg: Über den gebrauch des catgut als nähmaterial bei herniotomien, Archiv f. kl. chir. 1879, bd. 24, p. 840.

[20]) Volkmann: Beiträge zur chirurgie nebst bericht über die tätigkeit etc. Leipzig 1875, p. 30.

[21]) Smith: Some clinical remarks on the use of catgut in gynaec. practise, Philadelph. med. and surg. reports 1878, jul. 27.

[22]) cf. die bemerkung Köhlers in der gesellschaft der Charité-ärzte vom 12. dec. 1889, Berl. kl. woch. 1890, No. 3.

bindungsmaterial länger intact bleiben soll; so auch insbesondere bei mancher secundärnaht von wunden, da deren stark verdickte ränder das Cg beim anziehen zu wenig resistent erscheinen lassen[23]).

Andere nachteile lassen sich durch eine sorgfältigere präparation vermeiden, wie die quellung des in $HgCl_2$-lösung desinficirten Cg oder die sog. überpräparirung, auf die Lister[24]) aufmerksam gemacht hat und wobei das material entweder zu weich, brüchig oder zu hart, drahtig wird. Listers alte methode der zubereitung hat nach eigenem geständnisse das odium, dass es mindestens 2, besser aber noch 6—12 monate dauert, ehe das präparat zufriedenstellend ist. Vielleicht noch weniger fallen endlich umstände ins gewicht, wie der, dass der carbolCgknoten, besonders der chirurgische unbequem zuzuziehen ist, dass bei ständiger wundberieselung (scheidenoperationen) das Cg etwas quillt oder dass endlich bei sehr langen fäden (fortlaufende naht) sich diese manchmal am öhre durchstossen[25]), etwas, was sich auch bei der seide kaum wird vermeiden lassen.

Wo man so viel schatten zu sehen glaubt, muss auch viel licht sein, um die doch allgemeine verwendung plausibel zu machen. Zuerst ist Cg jetzt nicht oder sehr wenig teurer, als gute seide[26]) und wird von vielen fabrikanten in gleichmässiger, guter, haltbarer waare hergestellt. Sicherer wird man aber nach obigen tatsachen immer fahren, wenn man, wenigstens in kliniken u. s. w., sich das rohCg selbst präparirt. Cg schneidet ferner nicht so leicht durch wie seide. Seine hauptvorzüge vor dieser liegen jedoch in der eigenschaft, dass es als organisches material im körper resorbirt wird. Man könnte nach der bekannten erfahrung, dass oft fremdkörper, wie kugeln, messerklingen, nadeln etc. bei aseptischem verlaufe reactionslos einheilen, erwarten, dass ein gleiches bei der doch aseptisch gemachten seide der fall ist; allein zahlreiche beobachtungen ergeben das gegenteil, wenn ich auch Severeanus[27]) behauptung, dass bei bauchhöhlenoperationen alle fäden, ausser Cg, innerhalb längstens 3 jahren wieder ausgestossen werden, für übertrieben halte. Freilich hat man öfters bei diesen nach langer zeit die wan-

---

[23]) Kocher: Über die einfachsten mittel zur erzielung einer wundheilung: Volkm. kl. vorträge No. 224.

[24]) Lister: Die catgutligatur: Berl. kl. woch. 1881, No. 13 u. 14.

[25]) J. Veit: Catgut als nähmaterial: Therap. monatshefte I, 8, p. 298.

[26]) Ibidem.

[27]) Severeanu: Über ligatur u. nähte bei den abdomin. operat., arch. f. kl. chir., Bd. 36, p. 493.

dernden fäden weit entfernt vom ursprünglichen operationsfelde wieder angetroffen; einen interessanten fall derart teilt Nitze[28]) mit, wo die seidenfäden nach einer ovariotomie in die blase gelangten, eine schwere cystitis verursachten und erst durch das cystoskop entdeckt wurden. Nach Zweifel[29]) eitert seide bei versenkter fortlaufender peritonealnaht nach laparotomien aus und Kocher[30]) beschreibt, wie sich aus einem kleinen granulationspfropfe monatelang ein seidenfaden nach dem andern ausstiess. Kann man derartige zufälle ausschliessen, so bedeutet das sicher einen grossen fortschritt. In der vorantiseptischen zeit war ja das herauseitern der seidenfäden, bei der es eine prima intentio im strengsten sinne sehr selten gab, eine stete quelle der gefahr durch spätinfection. Jetzt erlangt der operateur eine primäre verklebung in der tiefe (etagen-Cgnaht) und damit die vermeidung sinuöser gänge und der berüchtigten „ganz kleinen fisteln". Er kann, weil freigebiger in der ligirung, die gefahr der blutung und nachblutung mindern und braucht nicht durch zufällige zerrung an den aus der wunde heraushängenden seidenligaturenden zu fürchten, die wunde zu irritiren und die eben verklebte wieder aufzureissen[31]).

Alles dieses sind directe vorteile der resorptionsfähigkeit des Cg, die zuerst Lister[32]) 1868 an der kalbscarotis bewies: nach 30 tagen fand sich ein fast vollständiger ersatz durch ein junges bindegewebe. Ist es verwunderlich, dass dieser neue gesichtspunct sehr bald ein gegenstand eifrigster studien und experimente seitens einer ganzen anzahl forscher wurde?

Während einige nur gelegentlich bei operationen und sectionen berichten, dass Cg sich noch nach längerer oder kürzerer zeit haltbar resp. als resorbirt erwiesen habe, wurden von anderen methodische und experimentelle untersuchungen in und ausserhalb des tierkörpers angestellt. Ich beschränke mich hier auf die wiedergabe der hauptergebnisse, die allerdings insofern nicht ganz gleichartig sind, als die versuchsreihen wesentlich in ihrer anordnung von einander abweichen.

Schon 1873 constatirte v. Fillenbaum[33]) ganz ähnlich wie

---

[28]) Nitze: Arch. f. kl. chir. 1886, bd. 36.

[29]) Zweifel: Centralbl. f. gynäk. 1889, No. 32.

[30]) Kocher: Eine einfache methode zur erzielung sicherer antiseptik., Correspondenzbl. f. Schweizer ärzte 1888, p. 3.

[31]) Nankivell: On the employment of carbol. catgut etc., Lancet 1876, febr. 19.

[32]) Lister: Brit. med. journ. 1869, march 3.

[33]) v. Fillenbaum: Über arter. ligatur mit carbolis. darmsaiten: Wien. med. wchschft. 1873, No. 15.

Lister, 14 tage nach der unterbindung einen harten, vorspringenden ring um das gefäss, dessen lumen stark verengt, beiderseits mit adhärenten thromben gefüllt war. Die intima war fein eingerissen und mikroskopisch das Cg eben noch nachweisbar. Leopold[34]) und Veit[35]) mussten noch nach 12—14 tagen die hautdeckennähte durchschneiden und wenn auch damm- und scheidennähte etwas rascher resorbirt werden, so soll doch die naht bis zum 10. tage stets sicher sein. Ähnlich berichtet Macewen[36]) nach chromsäure Cgnähten, die erst in der 4.—6. woche, nach anderen (s. weiter unten p. 16 u. 32) noch viel später resorbirt werden und Küster[37]) über sublimat Cg. Bennet[38]) fand 14 tage nach einer amputatio cruris nichts mehr von den ligaturfäden und die art. und ven. poplitea gut verschlossen.

In die siebenziger jahre fallen eine reihe von experimentaluntersuchungen, die durch die schlagworte: hie organisation, hie resorption die forscher in zwei feindliche lager teilten, wie mich dünkt mit unrecht; denn im wesentlichen sind alle ziemlich zu demselben ziele gelangt und missverständnisse, die in der terminologie ihre ursache hatten, haben dabei störend mitgewirkt. Schon Bruns[39]) bemerkt ganz richtig, dass „resorption" ein undeutlicher begriff sei. Es bedeutet ja auch nur, dass etwas, was da war, nicht mehr da ist; aber über das wie? der sache sagt es nichts aus. Das kann auf zweierlei art geschehen: erstens durch eine rein chemische auflösung in der gewebsflüssigkeit und zweitens durch eine vitale mittätigkeit des umgebenden gewebes, die im tierversuch eigentlich von keiner seite geleugnet wird. Unbegreiflicherweise hat man Lister immer den ausdruck „organisation" vorgeworfen, als ob er damit hätte sagen wollen: die fasern des Cg werden im organismus wieder lebendig und wachsen zu bindegewebsfasern des körpers aus. Und doch schreibt er in seiner ersten veröffentlichung klar und deutlich:

---

[34]) Leopold: Zwei weitere conservat. kaiserschnitte mit chromsäurecatgutnaht: Dtsche med. wchschft. 1886, No. 32.

[35]) Veit l. c.

[36]) Macewen: Carotid aneurism, ligature of common carotid with chromic acid catgut, recovery: Brit. med. journal 1878, sept. 7 und Derselbe: Ligature with chromic acid catgut of the femoral artery: Br. med. journ. 1879, febr. 22.

[37]) Küster, E.: Ein chirurgisches triennium 1876, 1877, 1878, p. 18.

[38]) Bennet: Popliteal artery closed by catgut ligature: Dublin journ. of med. scienc. 1878, octob.

[39]) Bruns jun.: Über Listers catgutligatur: Dtsche ztschrift f. chir. V, p. 382.

Thus the dead, but nutritious mass had served as a mould for the formation of new tissue, the growing elements of which had replaced the materials absorbed, so as to constitute a living of the same form. Und ferner: the fleshy material which had been formed at its expense proved to be a most beautiful example of fibro plastic structure . . ., das er dann ausführlich als junges bindegewebe beschreibt[40]). Noch 1881 hat sich Lister gegen jenen absurden vorwurf verteidigen müssen, indem er an den ausdruck „organisation eines blutgerinnsels“ erinnert. Er erklärt[41]) die breiige auflösung des fadens durch eine aufzehrung eines gewebes durch ein anderes mit einwachsung von bindegewebszellen, farblosen blutkörperchen und eventuell gefässen. Zum beweise, dass es keine bloss chemische auflösung sei, wird die tatsache angeführt, dass vom Cg nur das stück im organismus, nicht etwa jene fadenschlingen, die ausserhalb der wunde unter dem protective silk doch auch im körperserum liegen, aufgezehrt werden und dass vor allem wol noch niemand eine resorption von Cg drains gesehen habe[42]).

Etwas anderes haben aber auch seine gegner nicht gefunden. Güterbocks[43]) angaben haben wenig wert, da sie sich nur auf 14tägige beobachtung stützen, in denen er das Cg in der Achillessehne des kaninchens allmälig ein wenig an volumen abnehmen und an der peripherie bröckelig werden sah. Nicht viel mehr giebt Schuchardt[44]), der je weniger eiterung statthatte, je weniger Cg fand und nach wochen überhaupt nichts mehr, sondern nur lebendes gewebe. Die gegenteilige behauptung von Bruns jun.[45]), dass bei profuser eiterung die rascheste resorption erfolge, bestätigt auch v. Lesser. Bruns constatirte ferner eine auflösung im eiter extra corpus bei bruttemperatur, wie ähnlich L. Mayer[46]) einen, wenn auch langsamen zerfall im blutwarmen serum, während ein zweijähriger aufenthalt in einem pus bonum et laudabile nur die kittsubstanz löste, so dass die sonst intacten fäden in fasern zerfielen. Wie sehr übrigens ende der 70er jahre diese resorptionsfrage auf der tagesordnung

---

[40]) Lister: l. c. Br. med. journ. 1869, march 3.

[41]) Derselbe: Berl. kl. wochenschrift 1881, No. 13 u. 14 und Adress in surgery, Br. med. journ. 1871, aug. 26.

[42]) Dem ist von Chiene widersprochen, s. unten p. 22.

[43]) Güterbock: Berl. kl. wchschft. 1875, p. 486.

[44]) Schuchardt: Über die unterbindung der gefässe mit carbolisirten saiten, Berlin 1872.

[45]) Bruns l. c.

[46]) L. Mayer: Zur resorption des catgut: Deutsche ztschrft. f. chir. 1878, bd. IX, p. 429.

stand, beweist, dass 1879 und 1880 darüber drei grössere experimentalarbeiten erschienen. Hallwachs[47]) kommt zu dem resultate: Organische körper, ohne einen anderen reiz, als ihren eigenen in lebendes gewebe gebracht, bewirken entzündungserscheinungen, wie vermehrte saftströmung, granulationswucherung, gefässneubildung, welche die lücken der fremdkörper ausfüllt, während die feinsten spalten durch gewebsflüssigkeit und zellen ausgestopft werden. Durch alles das wird das todte gewebe nicht nur dem stoffwechsel, sondern auch dem rein mechanischen drucke ausgesetzt und zwar spielen hierbei nach Tillmanns[48]) wesentlich die farblosen blutkörper, weniger die fixen bindegewebszellen eine hauptrolle. Sie sollen in den gelockerten und gequollenen faden eindringend sich dort zu gefässhaltigem bindegewebe umwandeln und so ungefähr vom 10. tage an das Cg verschwinden machen. Bei einem hunde, dem ein bündel Cg, eine docke seide und ein stück kaninchenmuskel in die bauchhöhle gebracht wurden, fanden sich nach 11 tagen die drei stücke jedes einzeln und alle drei zusammen von einer bindegewebskapsel umgeben[49]). v. Lesser[50]) machte dann 1874 bis 1884 eine reihe sorgfältiger versuche mit einbringung von Cg in subcutanes fettgewebe, muskeln, kniegelenk, durch den thorax, die bauchhöhle und um trachea und arterien, welche eingriffe die tiere anstandslos ertrugen. Noch nach 90 tagen war das Cg mikroskopisch nachweisbar; im übrigen war es teils verschwunden, teils mit jungen bindegewebszellen und leukocyten durchwachsen und durch einen manchmal gefässhaltigen narbenstrang ersetzt. Er lässt, wie bei der resorption von blutextravasaten, knochenstücken, elfenbein etc. grosse den myeloplaxen ähnliche zellen hier beteiligt sein. Einige worte in seiner epikrise sind den obigen Listerschen zu ähnlich, als dass ich sie nicht hier anführen möchte[51]): „So zeigt sich der Cgknoten der form nach scheinbar erhalten. Und doch ersetzt ihn innerhalb derselben grenzen ein neu gebildetes gewebe."

Im wesentlichen sind dies dieselben befunde, die früher

---

[47]) Hallwachs: Über einheilung von organ. material unter aseptischen cautelen, Arch. f. kl. chir. 1879, bd. 24, p. 122.

[48]) Tillmanns: Experiment. u. anatom. untersuchungen über wunden der leber u. niere, Virch. archiv 1879, bd. 78, p. 437.

[49]) Rosenberger: Über das einheilen unter antisept. cautelen, Arch. f. klin. chir. 1880, bd. 25, p. 771.

[50]) v. Lesser: Über das verhalten von catgut im organismus und über heteroplastik, Virchows archiv 1884, bd. 95, p. 211.

[51]) Ibid. p. 222.

schon Fleming[52]), Bryant[53]), Callender[54]) u. a., wenn auch weniger genau beschrieben haben. Etwaige differente urteile lassen sich meines erachtens verstehen, wenn man berücksichtigt, dass die abstammung, dicke und sonstige eigenschaften des materials verschiedene ergebnisse bedingte; dass der eine früher, der andere später untersuchte, dass das verhalten im eiter extra corpus nicht ohne weiteres mit dem im lebendigen tierkörper verglichen werden darf; dass insbesondere der eine aseptisch arbeitete, der andere nicht. Nur für einen aseptischen wundverlauf gelten die Listerschen behauptungen und im grossen und ganzen hat er recht behalten, wenn er aus dem Cg, allerdings erst in späterer zeit, eine lebendige ringverstärkung der gefässwand werden lässt. Wie viel dabei auf die gegen den fremdkörper reactivirende bindegewebskapsel kommt, wie viel auf das an stelle des Cg neu entstehende bindegewebe, ist schwierig zu entscheiden.

Genaueres über die ganze frage und die zum teil sehr ausführlichen versuche zu bringen, würde mich zu weit führen. Ich erwähne nur noch, dass Hallwachs aus den einzelnen autoren eine tabellarische übersicht über das Cg in bezug auf sein quellungs-, haltbarkeits-, resorptionsverhalten je an den einzelnen tagen zusammengestellt hat. Die neueste arbeit über resorption des Cg hat Thomson-Dorpat[55]) geliefert. Er kommt nach tierversuchen am uterus zu dem schluss, dass carbolölCg schon nach 8—10 Tagen resorbirt wird, deshalb also, wie auch überhaupt seiner infectionsgefahr wegen bei uterusnaht ganz zu verwerfen sei, während andererseits chromsäureCg (wie auch silkwormgut) darum unbrauchbar sei, weil es fast gar nicht aufgesogen, sondern meist später ausgestossen werde. Er plaidirt für seide bei der uterusnaht. Auf einem isolirten standpunkte steht schliesslich Kocher[56]), der auf einen längeren gefässverschluss durch das Cg gar keinen wert legt; ihm ist der thrombus die hauptsache und er betont ausdrücklich: je rascher nach

---

[52]) Fleming: On the behaviour of carbolised catgut inserted among living tissues, Lancet 1876, may 27.

[53]) Bryant: Cases, illustrating the behaviour of the carbol. catgut etc., Medic. times and gazette 1877, oct. 20.

[54]) Callender: Transactions of the patholog. society of London 1874, p. 102.

[55]) Thomson: Experim. untersuchungen über die gebräuchlichsten nahtmaterialien bei intraperitonealen operationen u. s. w. Centralbl. f. gynäk. 1889, No. 24.

[56]) Kocher: Zubereitung von antiseptischem catgut, Centralbl. f. chir. 1881, No. 23.

2—3 tagen der faden resorbirt wird, desto besser. Gründe giebt er nicht an.

Es war mir nun interessant zu erfahren, wann die Listersche erfindung allgemeingut der chirurgen geworden, und ich habe mich die mühe nicht verdriessen lassen zu dem behufe die Virchow-Hirschschen Jahresberichte von 1869—1876 genauer durchzugehen, wobei ich nichts wesentliches glaube übersehen zu haben. Die ersten veröffentlichungen seit dem grundlegenden versuche Listers vom 31. december 1868 an der kalbscarotis kommen natürlich aus seinem vaterlande, aber zuerst doch ziemlich spärlich und nicht stets im zustimmenden sinne. Man gebrauchte dort das Cg zur unterbindung in der continuität, besonders bei aneurysmen, an denen in England bekanntlich kein mangel ist. Einzelne operateure, z. b. Watson[57]) und Will[58]) unterbinden indess schon 1870 alles nach Lister, der 1871 nochmals sein verfahren empfiehlt und auch schon hautwunden mit Cg näht[59]). Marey[60]) erzielte zweimal prompte radicalheilung bei bruchpfortennaht. Aus dem folgenden jahre stammt die bemerkenswerte notiz von Schultze[61]), dass in Deutschland, aber auch in England selbst der typische antiseptische verband so wenig verbreitet sei, am ehesten noch jenseits des canals die carbolCgunterbindung als grosser fortschritt anerkannt und angewandt werde. Die meisten ligaturen sind aber zweifelsohne immer noch seidenfäden, trotzdem veröffentlichungen, wie die von Cockle und Chr. Heath[62]), wonach eine carotisunterbindung bei aortenaneurysma nach 8 tagen unter einem verbande geheilt war, wol zur nacheiferung hätten ermuntern können.

Aber man glaubte noch nicht an Listers theorie; sagt doch Adamkiewicz[63]) in einer gründlichen und sehr ausführlichen arbeit noch im jahre 1872 in bezug auf das Lister-Cg: „trotzdem fehlt der methode die rationelle basis; denn die eiterung ist kein septischer vorgang, kann also auch nicht durch

---

[57]) Watson: Clinical surgical report for the year 1870 in Glasgow royal infirmary, Glasgow med. journ. 1871, may.

[58]) Will, Ogilvie: On suture and the treatment of incised wounds, Lancet 1873, june 28.

[59]) Lister: Adress in surgery: Brit. med. journ. 1871, aug. 26.

[60]) Marey: A new use of carbolized catgutligatures: Boston med. and surg. journ. 1871, nov. 16.

[61]) Schultze: Über Listers antisept. wundbehandlung nach persönl. erfahrungen: Dtsche militärärztliche ztschrft. 1872, heft 7.

[62]) Cockle and Christ. Heath: Aortic aneurism. Ligatur of carotid artery: Brit. med. journ. 1872, may 4.

[63]) Adamkiewicz: Die mechanischen blutstillungsmittel: Arch. f. kl. chir. XIV, p. 95.

antisepsis verhindert werden". Vielmehr galt noch die Simonsche[64]) ansicht, dass nicht das material einen specifischen entzündungseinfluss besitze, sondern nur die dicke und rauhigkeit des ligaturfadens und daher der metallfaden weniger reize, als organisches material.

Bardeleben hat das bedeutsame verdienst als der erste Listerianer in Deutschland 1872 zugleich mit dem antiseptischen verbande auch das dazu gehörige requisit des Cg in der Charité eingeführt zu haben. Trotzdem bis jetzt dort resorbirbares Cg massenhaft zur verwendung gelangt, ist kein fall von infection (höchstens einmal geringe eiterung in den stichcanälen) und kein fall von nachblutung in folge zu schneller resorption nach unterbindungen vorgekommen. Dafür, dass auch starkes Cg nur zu temporärer unterbindung in der continuität zu gebrauchen ist, also in der wirkung „einer lange zeit, mehrere wochen anhaltenden compression gleich zu setzen" ist, spricht der von Bardeleben nach der methode von Brasdor-Wardrop operirte fall von aortenaneurysma, bei dem bei der obduction einige monate nach unterbindung der carotis und subclavia die lumina wieder hergestellt und kaum eine spur der ligatur (schmaler ring auf der intima der subclavia) aufzufinden waren[64a]). Aus Deutschland liegt ferner aus der Volkmannschen klinik ein bericht[65]) vom jahre 1873 vor, nach welchem ersterer stets mit Cg ligirt, nur einmal bei 51 amputationen und 5 grösseren unterbindungen eine nachblutung erlebt hat und schliesslich zu dem urteil kommt: „Ich kann das Cg in der form der ligatures perdues sehr empfehlen". Dann von v. Fillenbaum[66]) mit gutem und von Czerny[67]) mit ungünstigem erfolge, der sich aber bei letzterem unschwer erklärt: er listerte damals noch nicht. Das vorgehen obiger deutscher chirurgen ist um so verdienstvoller, als noch 1873 Listers methode sonst so gut, wie nirgends, ja

---

[64]) Simon: Über die operation der blasenscheidenfistel durch blutige naht: Rostock 1862, p. 122.

[64a]) Arimond: Über die Brasdor-Wardropsche behandlung der aneurysmen, diss. inaug. und A. Köhler: Deutsch. ztschrft. f. chir., bd. 28 und Charitéannalen, jahrg. XII u. folg., wo ausführliche literaturangaben über die verwendung von Cg zu unterbindungen zu finden sind.

[65]) Volkmann: Beiträge zur chirurgie nebst bericht über die tätigkeit der chir. universit. klinik in Halle im jahre 1873, Leipzig 1875, p. 30.

[66]) v. Fillenbaum: Über arterienligatur mit carbol. darmsaiten: Wien. med. wchschrft. 1873, 15. nov. und Wien. med. wchschft. 1875 No. 18.

[67]) Czerny: Über den gebrauch carbol. darmsaiten zu gefässunterbindungen: Wien. med. wchschft. 1873, No. 22.

selbst in London wenig verbreitet war[68]) und nach Güterbock[69]) bereits 1870 in Deutschland vielfach als „ein überwundener standpunct angesehen wurde". Auffälliger weise scheint Frankreich erst verhältnissmässig spät von dem kreise der Cgwelle erreicht zu sein; wenn man wenigstens die obigen und die Schmidtschen jahresberichte durchblättert, ist auch dorthin, wie fast überall, der antiseptische verband viel früher gedrungen, als das Cg. Jedenfalls melden die grösseren hospitalberichte nichts davon; im gegenteil galt für grössere hospitäler die langsame wundheilung von amputationsstümpfen noch 1873 als die geeignetere[70]).

In der mitte der siebenziger jahre bricht sich allmälig, aber unwiderstehlich die überzeugung von den vorzügen des Cg bahn*).

---

[68]) Schultze: Über Listers antisept. wundbehandlung, Volkmanns klin. vorträge No. 52.

[69]) Güterbock: Über den Listerschen verband: Arch. f. klin. chirurg. 1872, bd. 13, p. 308.

[70]) Thiersch: Klinische ergebnisse der Listerschen wundbehandlung u. s. w.: Volkmanns klin. vorträge No. 84 u. 85, p. 650.

*) Ich gebe im folgenden die wesentlichen veröffentlichungen der Virchow-Hirschschen jahrgänge bis 1876, soweit die Cgverwendung besonders betont ist. Einzelnes ist schon oben im text erwähnt:

James Spencer: On the use of carbolic catgutligatures, Lancet 1869, june 5, p. 772: verwirft Cg wegen zweier schlechten erfolge.

Bickersteth: Carbolic catgut ligatures: Lancet 1869, june 12, empfiehlt Cg.

Buchanan, George: Ligature of the femoral artery with catgut etc., Lancet 1875, april 23, p. 577 und Clinical report for the year 1871: Glasgow med. journ. 1872, may.

Paget: Sct. Bartholemews hospital: Lancet 1870, dec. 17.

J. Gibb: Successfull ligature of the superficial femoral artery on Listers plan: Brit. med. journ. 1870, sept. 24.

Watson, E.: Case of secondary popliteal aneurism.: Glasgow med. journ., may: Patient stirbt am 11. tage; kein verschluss in der arterie; keine spur von Cg mehr zu finden.

Newmann: The antiseptical treatment of wounds: Br. med. journ. 1871, dec. 9.

Lund: Ligature of the iliac artery etc.: Lancet 1871, aug. 5.

Robert, Bernard: Two cases of ligature of large arteries: Lancet 1872, june 22.

Bell, Joseph: Notes of a case of ligature of the subclavian artery etc.: Edinb. med. journ. 1872, april.

Holmess: Lancet 1872, dec. 7.

Smith: Lancet 1872, nov. 23.

White: Med. tim. and. gaz. 1872, nov. 30.

Holden, Luther: Case of poplit. aneurism., Sct. Barthol. hosp. report. VIII vom jahre 1872. Am 9. tage kein Cg mehr gefunden.

Nankivell: Diffused poplit. aneurism. etc.: Lancet 1872, febr. 10.

Über seine einführung an einigen grösseren deutschen kliniken finde ich ausser den oben erwähnten folgendes: Thiersch[70]) ligirt im jahre 1874 unter Esmarchscher leere nur mit Cg, das sich „vorzüglich“ bewährt. In Bethanien[71]) wurde 1874 und 75 „vielfach“ mit Cg ligirt, abgesehen von den grossen gefässen. In Langenbecks klinik galt zwar 1875 und 76 die frage nach der zweckmässigsten verbandbehandlung noch nicht als endgiltig gelöst; der referent[72]) erwähnt indess Cgligaturen bei occlusivverbänden nach kopfverletzungen schon als in ständigem gebrauche. In Kiel wurde 1876 auf Esmarchs klinik mit Cg genäht[73]); gleiches mit gleich gutem erfolge berichtet Balser[74]) für Giessen.

So fand das Cg immer weitere anhänger und bezeichnend für die gute sache war, dass nicht, wie sonst so oft die indicationen für eine neue therapie nach dem ersten optimistischen anlaufe eingeschränkt, ja auf null reducirt werden, derartiges beim Cg statt hatte, sondern vielmehr immer grössere kreise in dieselben eingezogen wurden. Man darf freilich nicht vergessen, dass nur eine mehr und mehr vervollkommnete antiseptik die anwendung versenkter nähte und ligaturen straflos erlaubte; nur mit ihr waren die wunderbaren resultate der Cgsehnen-, scheiden-, uterus-, blasen- und darmnaht zu verstehen.

Vor allem liegen aus gynäkologischen kreisen eine ganze reihe zustimmender urteile vor, seitdem Werth[75]) 1879 die versenkte fortlaufende etagenCgnaht bei operationen an den weiblichen geschlechtsteilen einführte, z. B. von Birnbaum[76]),

---

Réverdin: Du traitement du pédicule et de la plaie abdominale dans l'ovariotomie, Genève 1874. Inaug.-dissert.

Haynes, John: On ligature, an attempt to decide on the best material for the ligation of arteries: Philad. med. times 1874, may 23, june 6 etc.

Berans, Jos.: Animal ligatures, Philad. med. times 1874, aug. 8, p. 708, Empfiehlt neben Cg besonders rindssehnen.

Eine reihe von fällen, aneurismenunterbindungen betreffend, fast alle mit vorzüglichem erfolge.

[71]) P. Güterbock: Über die 1872—75 in Bethanien verrichteten grösseren amputationen: Arch. f. kl. chir. 1878, bd. 22, p. 80.

[72]) Krönlein: Die Langenbecksche klinik u. poliklinik zu Berlin u.s.w.: Arch. f. klin. chir. 21 supplem. 1877, p. 417.

[73]) Neuber: Ein antisept. dauerverband nach gründlicher blutstillung: Arch. f. klin. chir., Bd. 24, 1879, p. 314.

[74]) Balser: Beiträge zur antisept. wundbehandlung: Arch. f. klin. chir. 1883, Bd. 29, p. 413.

[75]) Werth: Centralbl. f. gynäkol. 1879, No. 23.

[76]) Birnbaum: Correspondenzbl. der ärztlichen vereine im Rheinlande 1875, No. 16.

Hofmeier[77]), Küster[78]), Martin[79]), Sänger[80]), Schröder[81]). v. Sczabo[82]) lobt die Cgkürschnernaht bei dammrissen gegenüber dem silberdraht und bei laparotomien, weniger bei kolporrhaphien und Veit[83]) näht seit 1883 alles mit Cg. Rosenbaum[84]) und Keller[85]) hatten mit fortlaufender Cgnaht bei scheidendammrissen 98—90 % prima intentio; Leopold[86]) bevorzugt es statt silberdraht für uterus- und laparotomienähte. Severeanu[87]) bedient sich bei allen abdominaloperationen des Cg, weil alle anderen Fäden spätestens nach 3 jahren ausgestossen werden (?). Als unparteiischer referent kann ich freilich aussprüche, wie die von v. Lesser[88]): „Es ist richtig, dass heute das Cg immer mehr von der in 5—10 % carbollösung gekochten seide als ligatur und nahtmaterial verdrängt wird“ und von Hallwachs[89]): „Czerny hat durch seine versuche, die seide zu desinficiren . . . . . diese in der tat wieder in den vordergrund gestellt“ nicht verschweigen und aus mangel an statistischem material nicht widerlegen. Der eindruck, den ich aus der literatur bekommen habe, ist jedenfalls der entgegengesetzte und zwar auf grund neuerer arbeiten, als der beiden eben genannten; sie werden sowol durch aufsätze von Kümmell[90]) und Bramann[91]), wonach z. B. in der v. Berg-

[77]) Hofmeier: Zur anwendung versenkter catgutnähte bei plastisch. operat.: Berl. kl. wchschft. 1884, No. 1.

[78]) Küster: Über die anwendung versenkter nähte: Arch. f. kl. chir. 1885, bd. 31, p. 126.

[79]) Martin: Berl. kl. wchschft. 1889, No. 26.

[80]) Sänger: ibid.

[81]) Schröder: Lehrbuch der gynäkol. Leipzig 1886, p. 202 u. 203.

[82]) v. Sczabó: Über catgut als nähmaterial: Centralbl. f. gynäkol. X, 25.

[83]) Veit, J.: Catgut als nähmaterial: Therapeut. monatshefte I, 8, p. 298.

[84]) Rosenbaum: Über fortlaufende catgutnaht bei scheidendammrissen: Centralbl. f. gynäk. 1886, No. 17.

[85]) Keller: Die fortlaufende catgutnaht bei scheidendammrissen: Arch. f. gynäk. XXVI, heft 2.

[86]) Leopold: Zwei weitere conservative kaiserschnitte mit chromsäurecatgutnaht: Dtsch. med. wchschft. 1886, No. 32.

[87]) Severeanu: Über ligat. u. nähte bei den abdom. operat.: Arch. f. kl. chir., bd. 36, p. 493.

[88]) v. Lesser: Über das verhalten des catgut im organismus: Virch. archiv 1884, bd. 95, p. 211.

[89]) Hallwachs: Über einheilung von organ. material: Arch. f. kl. chir. 1879, bd. 24, p. 122.

[90]) Kümmell: Die waldwolle als antisept. verbandmittel: Deutsch. med. wchschft. 1884, p. 561.

[91]) Bramann: Über wundbehandlung mit jodoformtamponade: Arch. f. klin. chir. 1887, bd. 36, p. 72.

mannschen klinik alles mit Cg unterbunden wird, als auch von Schede[92]) bekräftigt. Letzterer bezeugt die grosse verwendbarkeit bei allen einzel- und massenligaturen und nähten, bei stielunterbindungen, uterusexstirpationen, colporrhaphien, dammnähten. Nur bei letzteren legt er manchmal einzelne draht- oder seidennähte, ebenso wie stets bei bauchdeckennaht. Im ganzen entspricht wol Küsters[93]) urteil dem jetzigen stande der Cg-frage. Er verwirft es nur bei hautnähten mit grosser spannung, wo es nachgiebt und eine breite narbe schafft; ferner dann, wenn die naht für tage eine blutung verhindern soll, also in derbem gefässreichen gewebe. Stichcanaleiterung beweise stets schlechtes material, was Kümmell nicht gelten lassen will. Aber sie aus schlechten nadeln, zu grosser spannung und sonstigen umständen herzuleiten, wie er will, entspricht doch nicht mehr den jetzigen anschauungen von der bakteriellen herkunft des eiters.

Nur auf einem gebiete ist die darmsaite ganz wieder verlassen, ohne freilich zu einer mehr, als teilweisen verbreitung gekommen zu sein. Es betrifft die verwendung von Cgbündeln als drains, welche Chiene[94]) 1878 aufbrachte.

In dem bestreben, resorbirbare drains zu schaffen, dadurch den verband länger liegen zu lassen und ihn so billiger zu machen, drehte er 8—16 feine Cgfäden zusammen, nähte diese mit dem schwer resorbirbaren chromsäureCg an die Haut und hoffte nun auf eine gänzliche aufsaugung derselben. Trotzdem auch Playfair[95]) nach dieser richtung günstige resultate gehabt haben will, ist seiner behauptung, dass je vollgesogener das bündel, je capillarer sei es, schon bald darauf von Bradley[96]) widersprochen und Lister bestreitet, wie oben (p. 14) erwähnt, überhaupt eine resorption im draincanal, wo von einer mitwirkung des lebenden gewebes so gut, wie keine rede sei.

Macewen[97]) hat ebenfalls chromsäureCg als drains gebraucht und Hüter[98]) versuchte sie in schlecht granulirenden

---

[92]) Schede: Die antisept. wundbehandlung mit sublimat: Volkmanns klin. vorträge 1885, No. 251.

[93]) Küster: Eulenburgs realencyclopädie, 2. aufl. s, v. antiseptik.

[94]) Chiene (nicht Cheyne, wie Küster fälschlich in Eulenburgs realencyclopädie s. v. antiseptik, schreibt): A new method of wound drainage: Edinb. med. journ. 1876, sept., p. 224.

[95]) Playfair, Patrick M.: Catgutdrains: Brit. med. journ. 1878, march 30.

[96]) Bradley: Catgutdrainage: Brit. med. journ. 1878, march 9.

[97]) Macewen: s. anmerkung 36.

[98]) Hüter: Grundriss der chirurgie, Leipzig 1887, bd. II, p. 381.

wunden. Neuber[99]) hat dann bei nachversuchen das Cg als drain unverwendbar gefunden und dafür in seinem bekannten dauerverbande nach vielfacher prüfung anderer materialien decalcinirte knochenröhren eingeschaltet. Genug, das Cg als drain hat sich nicht bewährt und ist jetzt verlassen.

Ein kurzer rückblick auf die vorläufer des Cg lehrt, wie mannigfaltig und vergeblich das suchen nach einem passenden unterbindungsmaterial war, so lange man ohne kenntniss von dem springenden puncte, der antiseptik, sich gleichsam in einem circulus vitiosus, drehte und man versteht die traurige resignation in Dieffenbachs[100]) ausspruch: „Interessant ist die geschichte in bezug auf das material, dessen man sich zu fäden bediente, um fäden zu erfinden, welche sich in der wunde auflösen möchten und die grössten männer haben in dieser beziehung versuche angestellt, selbst Dupuytren, A. Cooper und v. Walther nicht ausgenommen, aber alles vergebens. Man ist zu fäden aus seide und zwirn zurückgekehrt.“ Freilich waren schon 1786 fälle in England publicirt, wonach seidenligaturen anstandslos einheilten[101]), aber auf einen erfolg kamen bei der nachprüfung zehn misserfolge. Keines der verschiedensten ersatzmittel vermochte auf die dauer zu befriedigen, weder dammhirschleder, sehnen, nerven oder pferde- und frauenhaar, noch katzendärme, silkwormgut, mortepêche (eine besondere mit saffran gefärbte seide) oder endlich zwirn, metalldraht und elastisches gummi[102]).

All dies suchen war, wie gesagt, verständlich, weil und so lange sich keiner wirklicher erfolge zu rühmen hatte. Aber jeder arzt hat seine specialneigung und so schuf, als schon Lister seine segensreiche revolution eingeführt hatte, Barwell[103]) die ochsenaortaligatur, weil ihm Cg zu inconstant in bezug auf die resorption war. Er hat ebenso wenig proselyten gemacht, als etwa Berans[104]) 1874 mit seinen rindssehnen oder peritonealgewebe oder sogar der japanische arzt Ishiguro[105]), der unter dem selt-

---

[99]) Neuber: s. anmerkung 73.

[100]) Dieffenbach: Operative chirurgie, 1845, bd. I, p. 130.

[101]) Joh. Hennen: Chirurg. handbibliothek, Weimar 1822, bd. III, p. 216.

[102]) Ausführliches bei Adamkiewicz, l. c. s. anmerkung 63.

[103]) Barwell: Experience and specimens of the ox-aorta ligature and some remarks on the variability of catgut: Br. med. journ. 1881, march 19, p. 432 und Derselbe: On traumatic consecutive aneurism of the ulnar artery. Deligation etc. —: Lancet 1881, july 30.

[104]) Berans, Jos.: Animal ligatures: Philadelph. med. times 1874, aug. 8, p. 708.

[105]) Ishiguro: Die wallfischligatur: Vierteljahrsschrift für ärztliche

samen titel: „Die wallfischligatur“ über die fein zerfaserten sehnen von wallfischmuskeln als in allen militärhospitälern Japans eingeführtes naht- und ligaturmaterial berichtet. Schon die bezugsquelle Tokio liegt zu fern, um sie wenigstens für uns mehr als ein curiosum erscheinen zu lassen.

Ich übergehe bei diesen historischen reminiscenzen natürlich alle jene zahlreichen methoden der mechanischen blutstillung, wie sie erfinderische laien und fachmänner ersonnen und ausgebildet haben. Das liegt einmal ausser dem rahmen dieser kleinen arbeit und ich müsste nur die ausgezeichnete arbeit von Adamkiewicz ausschreiben, der in der tat alles hier wissenswerte mit vorzüglicher sichtung des materials zusammengetragen hat.

Eigene Versuche.

Vielmehr erübrigt nun noch, einen der wesentlichsten puncte der Cgfrage zu berühren, den ich versucht habe, durch eine reihe von experimenten etwas näher zu beleuchten. Ich meine die sicherheit, welche die jetzt üblichen arten der desinfection gewähren. Ich wurde hierzu durch das liebenswürdige entgegenkommen des herrn dr. J. Veit im anschluss an seine veröffentlichung in den therapeut. monatsheften[106]) angeregt und bekenne mit aufrichtigstem danke die weitgehendste unterstützung mit rat und tat desselben. Derselbe gebraucht, wie schon erwähnt, in seiner geburtshülflichen und gynäkologischen praxis seit 6 jahren zur naht und unterbindung fast nur juniperusöl Cg. Trotz der guten resultate lag es nach der arbeit von Kocher nahe, angesichts neuerdings vorgeschlagener präparationsweisen zu bestimmen, ob eine und welche methode sich vielleicht im versuche als die sicherste ergäbe.

Ich bemerke gleich, dass, wie diese untersuchungen überhaupt keine ganz abgeschlossenen sind, ich mich durch die methode der arbeit auf die frage nach der desinfection beschränkte, also z. b. solche nach der haltbarkeit, etwaigen quellung, resorptionsfähigkeit u. dergl. ganz bei seite liess oder doch erst in zweiter linie prüfte. Sie sind auch jener ersteren gegenüber von geringerem interesse.

Die versuche wurden so angestellt, dass ca. 1—3 cm lange Cgstückchen ein und derselben dicke (No. 2) und herkunft

---

polytechnik 1882 und Benkema, J. W.: De walvischpeesdraden (Kenseng) van dr. Ishiguro: Weekblad von het nederl. tijdschrift voor geneesk. 1878, No. 35.

[106]) S. Anmerkung 83.

(Hartmann — Heidenheim resp. Berlin) solchen präparirenden massnahmen unterworfen wurden, wie sie die verschiedenen autoren angeben, dann unter später zu erwähnenden modificationen auf einen geeigneten nährboden (meistens bouillon) in den brutofen gebracht und schliesslich in bezug auf das resultat makroskopisch und mikroskopisch*) untersucht wurden. Aus bekannten gründen wählte ich als prüfung für die leistung der desinficientien die übliche milzbrandsporenaufschwemmung, in welche die fäden gelegt wurden; wenngleich dies den tatsächlichen verhältnissen, bei denen wir es wol meist mit den strepto- und staphylococcen des eiters zu thun haben, selten entspricht, so ist doch nicht zu vergessen, dass die tierische herkunft des materials unter umständen wirklich einmal eine milzbrandsporenimprägnation möglich, ja, wie der obige fall von Volkmann (p. 9) beweist, wahrscheinlich macht. Im übrigen sind die milzbrandsporen (Mbdsp.) deshalb vorgezogen, weil erstens ein desinfectionsmittel, das sie nicht zu bewältigen vermag, nach Koch[107]) kein zuverlässiges ist und zweitens, weil mit ihnen vermöge ihrer leichten makro- und mikroskopischen erkennbarkeit am bequemsten zu handtieren ist. Obgleich anfangs die versuche nicht ganz einwandfrei an geordnet waren, werde ich doch die resultate derselben der vollständigkeit halber mit anführen.

Ich stellte mir nämlich aus einer agarmuttercultur durch überimpfen auf agar, gelatine und bouillon auf ihre infectiosität geprüfte tochterculturen dar und imprägnirte damit die betreffenden, weiter nicht sterilisirten fäden, als jene ca. 8 tage alt waren und ich mich durch das mikroskop überzeugt hatte, dass sie sehr reichlich, aber wie ich gleich vorausschicken will, nicht nur sporen enthielten. Später wählte ich den correcteren weg, zuerst das rohCg durch trockene hitze bei 140° während 2 stunden zu sterilisiren, alsdann dasselbe in eine nur sporen enthaltende aufschwemmung von sterilem wasser auf Mbd.-kartoffelcultur[108]) während einer stunde zu legen. Mit diesem gleichartigen material sind fast alle experimente gemacht, wenn nicht ausdrücklich das gegenteil gesagt ist. Derart waren verschiedene versuchsreihen angestellt, als in der Berl. kl. wochenschrift vom 9. und 16. sept. v. j. ein aufsatz von Geppert[109]) erschien, auf grund dessen ich

*) Eine platinoese voll der gut umgeschüttelten bouillon würde zum trockenpräparat auf das deckglas gebracht und mit methylviolett gefärbt.

[107]) Koch: Über desinfection: Mitteilung aus dem kaiserl. Gesundheitsamt, bd. I, Berlin 1881, p. 262.

[108]) Fränkel, C.: Grundriss der bacterienkunde 1887, p. 201.

[109]) Geppert: Zur lehre von den antisepticis. Eine experimentaluntersuchung.

meine versuche in erheblicher weise modificirte. Er zeigte nämlich, dass die obige art der prüfung eine ganz ungenügende sei. Einmal ist dabei die desinfectionswirkung abhängig von der dicke der betreffenden bacterienschicht, da die central gelegenen ev. mit dem desinficiens gar nicht in berührung kommen, sei es, dass bei kurz dauernder desinfection diese rein mechanisch gar nicht ins innere dringt, sei es ferner, dass das peripher gelegene bacterieneiweiss chemisch durch z. b. sublimat gefällt werde und so für die mehr innen gelegenen gleichsam einen schützenden damm darstellt. Geppert vermied diese fehlerquelle, indem er mit filtrirten, fast wasserklaren, also höchst fein verteilten sporensuspensionen arbeitete, die indess nichts von ihrer infectiosität verloren hatten. Diesen gesichtspunct konnte ich naturgemäss beim Cg nicht weiter berücksichtigen. Viel wichtiger ist aber der zweite, auf den schon Koch[110]) aufmerksam gemacht hat, dass nämlich geringe spuren (bei sublimat schon 1 : 1000000) des desinficiens, wie sie bei obiger präparation durch die fäden auf den nährboden übergeschleppt werden, im stande sind, nicht nur wachstums- sondern sogar entwicklungshemmung der ausgesäten sporen zu bewirken. Ferner verhalten sich bacterien, die eine zeit lang in einem antisepticum gelegen haben, einem schwach mit desinficientien verunreinigten nährboden gegenüber ganz anders, als normale, trotzdem ihre infectiosisät im tierkörper fast dieselbe bleibt: sie wachsen nicht mehr, wie das normale tun, auf dem agar, wol aber im tierkörper, wo eine anzahl verschiedenster factoren bestrebt sind, das antisepticum in unwirksame form überzuführen. Es sind das chemische körper, eiweiss, blut, lebende zellen, insgesammt die eliminirenden aufsaugevorrichtungen des organismus. Diese körperlichen vorgänge suchte Geppert nachzuahmen, indem er vor dem einbringen auf den künstlichen nährboden resp. das versuchstier die ungenügende abspülung vermittelst H_2O oder alcohol durch eine chemische bindung desselben ersetzte, speciell des $HgCl_2$ durch schwefelammon, das in H_2O löslich in der spülflüssigkeit zurückblieb oder in minimalen spuren mitgeschleppt, doch keine bakterientödtende wirkung hatte. So kam er zu dem überraschenden resultate, dass, während bis dahin ein wenige minuten dauernder aufenthalt der Mbdsp. in 1 ‰ $HgCl_2$ für eine sichere desinfection galt[111]), regelmässig nach einstündiger, öfters nach mehrstündiger und einmal sogar nach 24stündiger „desinfection“ die

[110]) Koch, l. c., p. 239.

[111]) Koch, l. c.: 1 : 1000000 bewirkt hemmung, 1 : 400000 aufhebung der entwicklung.

sporen infectionsfähig blieben. Indess liegen die verhältnisse nicht so einfach, wie bisher geschildert; vielmehr widerstreiten eine anzahl factoren, so dass eine generelle lösung der frage noch nicht gegeben werden kann. Gewiss genügt aber schon obiger, überaus wichtiger befund, um künftighin bei desinfectionsversuchen nach möglichkeit in ähnlicher weise zu arbeiten[112]), und auch für mich ergab sich daraus die folgerung, zu versuchen, ob ich die angewandten desinficientien nicht für den später benutzten nährboden unschädlich machen konnte.

Carbolölcatgut.

Was nun die älteste methode der Cgdesinfection betrifft, so beschreibt sie Lister ausführlich in dem öfters citirten aufsatz in dem Brit. med. journ. vom 3. april 1869. Er legte das Cg in eine Mischung von 5 teilen olivenöl und 1 teil flüssiger carbolsäure, die er durch hinzufügen von 10 % wasser zum krystall erhielt. Das mit der säure verbundene wasser wurde durch das öl abgeschieden und es bildete sich eine feine emulsion. Hierin mussten die rollen mindestens zwei, am besten 6—12 monate bleiben, während dessen sie zuerst weich und undurchsichtig, nach einigen tagen fest, durchscheinend, aber geschmeidig und frei von dunklen stellen wurden. So zubereitet hatten die fäden die unangenehme eigenschaft, sich wegen des öles schlecht zu knoten und aus diesem grunde und weil die zubereitung doch recht lange zeit dauerte, schlug Lister[113]), noch ehe Koch 1881 seine folgenschwere entdeckung machte[114]), selbst ein neues Verfahren vor: zu 4000 teilen destillirten wassers kommt 1 teil chromsäure und dazu 200 teile reiner carbollösung, so dass eine carbollösung von 1 : 20 H_2O, aber in verdünnter chromsäure resultirte. Beim stehen an der luft bildet sich ein dunkler niederschlag, jedoch nicht, wenn sofort so viel Cg hinein kommt, als die carbolsäure wiegt. Der niederschlag geht dann nach Listers meinung in das Cg. Dann nimmt man (nach wie viel zeit?) letzteres heraus, trocknet es und legt es in 20 % obige carbollösung. Ich habe nicht ersehen können, ob Lister noch

[112]) z. b. geschehen von Schäffer: Über den antiseptischen wert der essigsäure in der geburtshilfe: Berl. kl. wchschr. 1890, No. 3.

[113]) Lister: Die catgutligatur: Berl. kl. wchschft. 1881, No. 13 u. 14.

[114]) Koch, l. c.: Mbdsp., die länger, als ein vierteljahr in 5 % carbollösung lagen, waren entwicklungsfähig. 5 % wässrige carbollösung hemmt nach 24 stunden, tödtet erst nach 48 stunden Mbdsp. Carbolöl und alkoholische carbollösungen desinficiren trockene substanzen (wie z. b. Cg) gar nicht.

heute nach Kochs entdeckung und nachdem wir im besitze viel weniger weitläufiger und vor allem sicherer methoden sind, so verfährt. In Deutschland sind beide präparationen wol ganz verlassen, trotzdem sogar in der 3. auflage des Hüter'schen lehrbuches von 1885 noch die ältere Listersche empfohlen wird. Mehrfach sind denn auch, wie ich oben p. 8 und folg. erwähnte, zweifel über die zulässigkeit desselben von praktikern ausgesprochen. Billroth[115]) rät in etwas anderer richtung vorsichtig mit solchem käuflichen carbolölCg zu sein, da, wenn der kork des fläschchens nicht ganz schliesse, die carbolsäure sich verflüchtige und sich zwischen den Cgfasern ganze colonien von mikroben ansetzten. Einen ganz characteristischen befund giebt Thomson[116]) an: RohCg, das mit $HgCl_2$bäuschchen abgerieben war und in 20 % carbolöl gelegen hatte, liess verschiedentlich keime auf gelatine auswachsen, sobald der faden zerzupft wurde. Die vermeintliche desinfection war also höchstens eine oberflächliche. Aus allen diesen gründen habe ich es unterlassen, nachprüfungen mit ListerCg zu veranstalten.

Sublimatcatgut.

Als Koch im jahre 1881 in seiner berühmten arbeit: Über desinfection[117]) so viele körper ihres bis dahin genossenen ruhmes, starkwirkende desinficientien zu sein, entkleidete und zugleich dem sublimat seinen primat vindicirte, war damit auch die anregung gegeben, dasselbe für die zwecke der Cgsterilisation zu versuchen. Kümmell[118]) betonte, dass um auch das in den dünneren sorten sehr haltbare und gleichmässige Cg nicht dieser seiner qualitäten zu berauben, es notwendig sei, eine wässerige $HgCl_2$lösung nicht zu lange einwirken zu lassen und erhielt selbst die dickeren sorten nach einstündigem einlegen in eine 1 ‰lösung und nachfolgender gelatinebeschickung stets keimfrei.

---

[115]) Billroth-Winiwarter: Allgem. chirurg. pathol. u. therap., Berlin 1887, p. 145.

[116]) Thomson, l. c. s. anmerkung 55.

[117]) Koch, l. c.: anmerkung 107. Bestätigt z. b. durch Woronzoff, Winogradoff u. Kolessnikoff: Über den einfluss der desinfection auf das contagium des milzbrandes, referat im Centralbl. f. bakteriologie 1887, No. 21: Sublimat 0,2 % vernichtet Mbdsp. schon nach 1 minute; 0,1 % erst in 15 minuten.

[118]) Kümmell: Die waldwolle als antisept. verbandmittel: Dtsche med. wchschft. 1884, p. 561 und Derselbe: Die bedeutung der luft- und contactinfection für die prakt. chirurgie: Arch. f. klin. chir. 1886, bd. 63, p. 531.

Um ganz sicher zu sein, liess er also dieselbe 6 stunden einwirken und riet dann jedesmal das präparirte quantum in blutserum zu prüfen. Es geht aus der darstellung nicht hervor, ob er mit Mbdsp. probirte; theoretisch genügt aber diese präparation der Geppertschen forderung nicht, der, wie wir sahen, mit seiner methode noch nach 24 stunden keimfreies material nicht erzielte[119]), und dieser einwand wird selbst dadurch nicht entkräftet, dass auch ich Kümmells behauptung zuerst bestätigen musste.

2 Cgfäden werden für 1 stunde (h) in 1 ‰ $HgCl_2$ gelegt, dann der eine 2 minuten in 25 ccm warmen sterilen H_2O + 2 tropfen NH_4HS, der andere 20 min. in 25 ccm desgl. + 10 tr. NH_4HS unter agitiren abgespült, worauf beide in bouillon kommen. Während faden no. 1 hellbraun wurde, färbt sich faden no. 2 schwarz, die bouillon bleibt selbst nach wochen klar.

Der versuch wurde mit einer grösseren anzahl fäden wiederholt in folgender weise:

4 fäden (glas K_6) wurden zuerst 3 min. in 30 ccm warm. ster. H_2O abgespült, dann $^1/_2$ min. in 12 ccm warm. H_2O (wie stets, sterilisirt) + 2 tr. NH_4HS agitirt und ehe sie in die bouillon kamen, nochmals 3 min. in 30 ccm frischen warmen H_2O abgespült.

4 fäden (glas K_7), ebenso behandelt, nur 1 min. in 30 ccm H_2O + 3 tr. NH_4HS gespült.

3 fäden (glas K_8), ebenso behandelt, nur 5 min. in 12 ccm H_2O + 2 tr. NH_4HS.

2 fäden (glas K_9), ebenso behandelt, nur 10 min. in 30 ccm H_2O + 3 tr. NH_4HS.

Die fäden wurden der reihenfolge nach wieder braun bis tiefschwarz (niederschlag von schwefelquecksilber), wuchsen aber alle noch nach 3 wochen nicht aus, während die controlle üppig gedieh.

Hiernach war es schon unwahrscheinlich, dass eine 6stündige desinfection nach Kümmell in gleicher weise mit 3 gläsern angestellt andere resultate ergeben würde und in der tat blieb auch hier alles steril[120]), trotzdem ich den aufenthalt in einer 2 % NH_4HSlösung schliesslich auf 25 min. ausdehnte. Gewiss reichte das einerseits aus, um die doch geringen spuren von $HgCl_2$, wenigstens auf der oberfläche des fadens niederzuschlagen; dass andererseits das NH_4HS nicht etwa selbst wachstumshemmend oder sogar sporentödtend wirkte, davon überzeugte ich mich in einem nebenversuche. Nach Kochs tabelle ist dasselbe unverdünnt insofern ein antisepticum, als es nach 5tägiger einwirkung Mbdsp. tödtet, während es nach 2 tagen noch keine irgend wie hemmende beeinflussung ausübt.

Ich konnte das bestätigen: 2 fäden, die 15 min. in unverdünntem NH_4HS gelegen hatten, wuchsen in bouillon schon am folgenden tage kräftig aus.

---

[119]) Kocher, l. c. anmerkung 30 hält Kümmells methode für sicher; nicht aber die aufbewahrung in $HgCl_2$, da mit der zeit zersetzungen eintreten durch die berührung eines stoffes unbeständiger chemischer zusammensetzung.

[120]) Übrigens erhielt auch Geppert, abgesehen von dem fall von 24h nur einmal nach 7h noch wachstum und nach 1h nur spärliche colonien.

Ferner kann auch nicht die rede davon sein, dass obige geringe spuren einer so schwachen NH_4HSlösung auf den nährboden gebracht, diesen ungünstig beeinflusst hätten, da die fäden wie erwähnt, jedesmal, ehe sie in die bouillon kamen, noch einmal in sterilem wasser abgespült wurden. Überzeugt von der richtigkeit der Geppertschen versuche wiederholte ich die einstündige 1 $^0/_{00}$ $HgCl_2$desinfection.

Ich nahm 3 gläser zu je 4 fäden, die mit auf kartoffeln gezogenen Mbdsp. imbibirt waren. Die nachbehandlung war wieder ähnlich: 3—8 min. abspülen in 30 ccm sterilen H_2O, 15 sec. bis resp. 5 min. aufenthalt in 0,5 % bis resp. 2,5 % NH_4HSlösung, nachmalige abspülung von 1 bis resp. 4 min. in 30 ccm warmen H_2O. Von diesen gläsern zeigte das mit dem am längsten dem NH_4HS ausgesetzten Cg nach 2 tagen eine geringe trübung, die sich mikroskopisch als aus Mbd bacillen herrührend erwies. Dieses also verspätete wachstum blieb ziemlich kümmerlich; zweimalige spätere mikroskopische untersuchungen ergaben immer mässig viele und nicht sehr kräftige bacillen.

Schliesslich wurden, da nach dem letzten versuch eine längere chemische berührung erforderlich zu sein schien, wiederum 3 gläser mit je 5 fäden angesetzt, die teils einer 2,5 % NH_4HSlösung bis zu 20 min. ausgesetzt waren. Dieser versuch blieb negativ.

Die gründe dieser verschiedenheit vermag ich nicht zu entscheiden; vielleicht dass sich peripher am faden schützende und einhüllende niederschläge von quecksilberalbuminat oder schwefelquecksilber bilden, die rein mechanisch die mehr innen liegenden sporen von der berührung mit der bouillon abhalten oder dass die doch in hohem grade alterirten sporen sich mit dem künstlichen nährboden nicht begnügen, während sie auf tierischem noch auskeimen, oder sei es endlich, dass auch eine individuelle mehr oder minder grosse infectiosität nicht abzuleugnen ist. Eine solche hat Geppert wirklich constatiren können, indem selbst in der feinen verteilung der filtrirten sporen die einen sporen nach 30 sec. siedehitze nicht mehr, die andern unter ganz gleichen bedingungen noch nach 120 sec. wachstumsfähig waren. Diese gesichtspuncte sind auch bei den weiter aufgezählten versuchen in betracht zu ziehen; sie sind insofern unvollkommen und hätten noch des tierversuches bedurft.

Jedenfalls bietet diese Kümmellsche methode keine absolute sicherheit, trotzdem er sie sich ausdrücklich auch für das dickste Cg nach probestücken in gelatine vindicirt; vielleicht eher die von demselben autor[121]) 3 jahre vorher (1883) befolgte weise, wonach er das Cg 12^h in einer 1 % (!) $HgCl_2$lösung des-

[121]) Kümmell: Neue verbandmethode und anwendung des sublimat in d. chir.: Arch. f. kl. chir. 1883, bd 25, p. 673.

inficirte und dann in einer 0,5 % alkoholischen $HgCl_2$lösung mit 10 % glycerinzusatz anfbewahrte, ein verfahren, das er aber bald aufgegeben zu haben scheint, vielleicht aus gründen der haltbarkeit etc. Seine behauptung, dass dies eine sichere garantie gegen jede infection böte, „selbst wenn zufällig, wie es vorgekommen, ein darm von einem milzbrandkranken tier genommen ist", bedarf jedenfalls noch des exacten beweises. Geppert erzielte nach 6—12 min. verweilen in 1 % $HgCl_2$ kein abtödten; die weiteren grenzen sind nicht festgestellt.

Ähnlich, wie Kümmell, also auch nicht einwandfrei, verfährt M. Schede[122]). Das roh Cg wird auf glasrollen in 1 ‰ $HgCl_2$lösung getränkt und zwar die dicken nummern 12, die dünnen 6^h; nach weiteren 12^h in alcohol ist es gebrauchsfertig und wird in 95 % alkohol aufbewahrt. Letzterer darf keinen $HgCl_2$zusatz haben, der das Cg zerreisslich macht. Nach Veit[123]) hat Schedes Cg jedoch den nachteil zu starker quellung.

Esmarch[124]) lässt roh Cg mit kaliseifen und H_2O stark abbürsten, in reinem H_2O abspülen, auf glasrollen gewickelt zuerst 12^h in 1 ‰ wässeriger $HgCl_2$lösung, dann 12^h in $HgCl_2$-alkohol 1 : 200 legen und ferner trocken in verschlossenen gläsern aufbewahren. Kurz vor dem gebrauche entnimmt man es einer 0,5 ‰ alcohol $HgCl_2$lösung.

In der v. Bergmannschen klinik wird ein verfahren geübt, welches Bramann[125]) beschreibt. Darnach kommt das roh Cg in eine öfters zu erneuernde lösung von 4 $HgCl_2$, 800 spiritus und 200 wasser für 10—14 tage, hierauf in 1 $HgCl_2$ zu 800 spiritus und 200 H_2O, der es zum gebrauche entnommen wird. Da Bramann ausdrücklich das nichtbrüchigwerden versichert, scheint also auch Kümmells darauf bezügliche angabe nicht durchaus gültig zu sein.

Endlich bestimmt die kriegssanitätsordnung[126]) über sublimat Cg: Es wird in 5‰ wässerige $HgCl_2$lösung gelegt, in der die dünnen sorten 8, die stärkeren 10 bez. 12^h bleiben, aufbewahrung in alcohol.

Diesen beiden letzteren methoden ist bei dem hohen con-

---

[122]) Schede, M.: Die antisept. wundbehandlung mit sublimat. Volkm. klin. vorträge No. 251.

[123]) Veit, l. c. anmerkung 83.

[124]) v. Esmarch: Kriegschirurg. technik 1885, p. 19.

[125]) Bramann: Über wundbehandlung mit jodoformtamponade: Arch. f. kl. chir. 1887, bd. 36, p. 72.

[126]) Anleitung zur zubereitung und verwendung des antisept. verbandes. Beilage 5 der kriegssanitätsordnung vom 10. jan. 1878 (No. 13 des armeeverordnungsblattes vom jahre 1886).

centrationsgrade der antiseptischen lösungen wol kein einwurf zu machen. Von Döderlein[127]) ist in neuester zeit zu zeigen versucht, dass sowol die Kümmellsche, als die bald zu erwähnende Kochersche juniperusöl Cgpräparation haltbares und steriles material geben. Indess experimentirte er nach sonst üblicher methode mit staphylococcus pyogenes aureus und ohne berücksichtigung von Geppert. Seine folgerungen haben daher auch nur eine durch diese beiden umstände bedingte und beschränkte gültigkeit.

Chromsäurecatgut.

Viel angewandt ist sodann das chromsäure Cg, wie es 1884 von Mikulicz[128]) beschrieben und bei deutschen autoren nach ihm benannt wurde. Dass jedoch dasselbe schon früher in England im gebrauch war, beweisen publicationen von Macewen[129]) vom jahre 1878 und 1879, der von seinem nicht näher beschriebenen „chromsäureglycerin Cg“ rühmt, dass es zäh und biegsam sich gut knotet und dabei viel schwerer resorbirt wird, als carbolsäure Cg. Letztere eigenschaft betonen auch später alle anderen beobachter, wie Sänger[130]), Leopold[131]), Lister[132]), Thomson[133]), Zweifel[134]), Mikulicz[135]); es ist das von einigen derselben gradezu als nachteil empfunden und deshalb wieder verlassen[136]), weil es oft erst nach langer zeit unter eiterung ausgestossen wurde und sogar granulationen erregte (cf. Sänger l. c.). Diese seine haltbarkeit veranlasste auch Chiene schon 1878 dazu, es zum annähen seiner länger liegen bleiben-

---

[127]) Döderlein: Experiment. untersuch. über desinfection des catgut: Münch. med. wchschft. 1890, No. 4.

[128]) Mikulicz: Verhandlungen der deutsch. gesellschaft f. chir. 13. congress 1884. Berlin, Hirschwald, p. 9.

[129]) Macewen, l. c. anmerkung 36.

[130]) Sänger: Centralbl. f. gynäkol. 1889, No. 6: 4 chromsäure Cgfäden gehen 4 monate post sect. caesar. teils noch in einem ring geschlossen, fest wie leder durch eine bauchdeckenfistel ab.

[131]) Leopold: l. c. s. anmerkung 34.

[132]) Lister: Die catgutligatur: Berl. kl. wchschft. 1881, No. 13 u. 14.

[133]) Thomson: l. c. s. anmerkung 55: Cr O_3-Cg wird in monaten nicht resorbirt.

[134]) Zweifel: Centralbl. f. gynäkol. 1889, No. 13, p. 226: fand nach 18 monaten in einer uterusnarbe bei einer zum zweiten male laparotomirten frau eine Cr O_3-Cgnaht durchaus unversehrt und fest in der musculatur haftend.

[135]) Mikulicz, l. c. s. anmerkung 128.

[136]) z. b. von Zweifel (cf. Döderlein: Centralbl. f. gynäkol. 1889, No. 6) und von Sänger (ibidem).

den drains an die haut zu benutzen (cf. oben p. 22). Übrigens hat auch Lister chromsäure und zwar in verbindung mit carbolsäure verwendet (cf. p. 27).

Mikulicz präparirt nun auf folgende weise. Das Cg kommt auf 24^h in eine 10% carbolglycerinlösung, dann 5^h in eine $^1/_2$% chromsäurelösung und wird in absolutem alcohol mit etwas glycerin aufbewahrt. Seine besondere festigkeit und haltbarkeit verschaffte ihm anfangs grosse aufnahme bei der uterusnaht nach kaiserschnitten, als fortlaufende bauchdeckenetagennaht bei laparotomien, bei vesicovaginalfisteln und staphylorraphien. Sehen wir uns nun nach seiner leistungsfähigkeit in bezug auf desinfectionssicherheit um.

Das carbolglycerin ist wol weniger als ein absolut bakterien tödtendes, denn als eine art von mechanischem mittel zur geschmeidigmachung des Cg angesehen, das ohne dies durch die nachfolgende chromsäure zu hart wurde. Mit dem namen „carbol“ salvirte man sich zugleich in etwas das antiseptik-gewissen. Glycerin ist nach Koch[137]) ganz ohne wirkung auf Mbdsp. noch nach 110 tagen; nach einer älteren arbeit von Mikulicz[138]) tödtet 30% glycerin die „coccobacteria septica“ nicht mehr, 90—95% lösung in 2—3^h bei 50° C., bei geringerer temperatur erst in viel längerer zeit; dauersporen widerstehen noch einmal so lange.

Um den etwaigen antiseptischen wert von carbolglycerin zu constatiren, legte ich 4 fäden 24^h in eine 10% lösung und spülte 2 davon, ehe sie in die bouillon kamen, 25 sec. mit warmem H_2O, die anderen beiden gar nicht ab. In beiden gläsern zeigte sich nur eine geringe wachstumshemmung, die bei 8 anderen fäden, nach Geppert behandelt, noch viel geringer war. Zur entfernung der carbolsäure diente absoluter alcohol, in dem jene in jedem verhältnisse löslich ist. Der alcohol wurde wieder mit warmem H_2O ausgewaschen. Schäffer[139]) hat gezeigt, dass letzteres allein für unsere zwecke genügen würde. Die fäden verblieben 1 resp. 3 min. in 15 ccm alcoh. abs. und dann 2 resp. 3 min. in warm. H_2O.

Carbolglycerin 10% ist also kein antisepticum. Viel wirksamer ist die chromsäure. Milzbrandblut soll nach Davaine[140]) bei halbstündiger einwirkung einer chromsäurelösung 1:5500 H_2O unwirksam werden, während carbolsäure das erst beim verhältniss 1:110 bewirkt; nach Koch[141]) tritt bei 1:10 000 CrO_3lösung

---

[137]) Koch, l. c., p. 265.

[138]) Mikulicz: Beziehungen des glycerins zur coccobacteria septica. Arch. f. klin. chir. 1878, bd. 22, p. 253.

[139]) Schäffer, l. c. anmerkung 112.

[140]) Eulenburgs realencyclopädie, aufl. II, s. v. chromsäure.

[141]) Kochsche tabelle der antiseptica in Eulenburgs realencyclop. s. v. antiseptica.

behinderung, bei 1:1000 aufhebung des wachstums der Mbdbacillen ein; eine 1% wässerige lösung tödtet aber Mbdsporen in 2 tagen noch nicht. Meine versuche ergaben:

Von 6 fäden mit 5h aufenthalt in ½% lösung nach obiger vorschrift werden 3 direct, 3 nach 20 sec. abspülung in H_2O in bouillon gebracht. Beide gläser bleiben klar. Das änderte sich aber sofort, als ich im Geppertschen sinne verfuhr, indem ich die CrO_3 mit bariumchlorid ausfällte und den gelben niederschlag von bariumchromat mit viel warmem H_2O möglichst auswusch. Dazu kamen wieder eine reihe fäden (8) nach 5h verweilen in ½% CrO_3 lösung in 30 ccm warmen H_2O und zwar 2, 3, 5 und 10 min., dann in 0,1—0,2% bariumchloridlösung und zwar ½, 1, 5 und 10 min., schliesslich noch einmal in 30 ccm warmen H_2O und zwar 3, 3,5 und 20 min. Trotzdem auch jetzt noch nach längerem stehen deutliche gelbfärbung der bouillon auftrat (d. h. also wol noch nicht alle CrO_3 entfernt war), wuchsen in allen 4 gläsern die sporen kräftig und ohne verzögerung aus. Natürlich durfte eine so verdünnte $BaCl_2$ lösung, wie es aber auch nach dem vorigen versuche ganz unwahrscheinlich war, nicht selbst desinficirend wirken: Sporen, die nach 20 min. aufenthalt in 5%-$BaCl_2$lösung direct in bouillon kamen, wurden in ihrem wachstum gar nicht, solche, die ebenso 20h behandelt wurden, ein wenig gehindert.

Wenn also weder carbolglycerin noch chromsäure, jedes für sich, eine sichere desinfection zu erzielen vermochte, so konnte doch durch das nacheinander beider chemicalien die lebensfähigkeit der sporen so alterirt werden, dass sie nicht mehr, wenigstens nicht auf dem künstlichen nährboden auswüchsen. Ich machte daher 4 versuche mit genau nach Mikulicz behandeltem Cg.

I. 6 fäden in 2 gläsern, die nach der desinfection 3 tage in alcoh. absol. gelegen hatten und dann direct in bouillon übergeführt wurden, blieben steril.

II. 8 andere, mit $BaCl_2$ behandelt, ergeben:

a) 2 fäden, 6 min. in 30 ccm alkalischen sterilen warmen H_2O, 5 min. in 5% steriler $BaCl_2$ lösung — bouillon klar.

b) 2 fäden, desgl. 6 min. in H_2O, 15 min. in $BaCl_2$ — bouillon nach ca. 8 tagen trübe. Mikroskop. präparat ergiebt wenige Mbdbacillen; also starke wachstumshemmung.

c) 2 fäden, ähnlich, nur noch länger behandelt — bouillon klar.

d) 2 fäden, desgl., bis zu 25 min. mit $BaCl_2$ behandelt, — bouillon klar.

III. 12 fäden in 4 gläsern, nach der desinfection 27 tage in alcoh. absol. bewahrt und wie vorhin in verschieden langen pausen mit warmem H_2O und 0,1% $BaCl_2$lösung gespült — bouillon bleibt klar, färbt sich aber am 2. tage noch ganz schwach gelb.

IV. 22 fäden, in 3 gläsern, nach vorschrift desinficirt.

a) 7 fäden, 7 min. in 30 ccm warmen H_2O, 5 min. in 0,2% $BaCl_2$-lösung, 2 min. in 30 ccm warmen H_2O — bouillon wird gelb gefärbt und ist nach 6 tagen trübe durch einen gespinnstartigen, spärlichen, grauen niederschlag, der mikroskopisch aus einem etwas kümmerlichen, aber deutlichen geflecht von milzbrandbacillen besteht.

b) 7 fäden, 10 min. in H_2O, 10 min. in $BaCl_2$, 3 min. in H_2O, — bouillon nach 3 tagen trübe; mikroskop. dasselbe resultat.
c) 8 fäden — verunreinigung.

Es ergiebt sich hiernach unzweideutig, dass die chromsäurepräparation, abgesehen von sonstigen nachteilen ein nichts weniger, als bacteriensicheres material liefert[142]). Sie muss daher gänzlich verlassen werden und die Billrothsche[143]) empfehlung gilt nicht mehr.

Juniperusölcatgut.

Noch vor dem exacten nachweise Kochs (1881) von der gänzlich ungenügenden desinfection des Listerschen carbolölCgs war Kocher[144]) in Bern durch mancherlei missliebige, eigene und fremde erfahrungen in betreff desselben auf einen ersatz bedacht gewesen, den er in dem für die folge allgemein aufgenommenen juniperusölCg zu finden glaubte. Er kam darauf wegen der stark ozonisirenden eigenschaften der ätherischen öle, nachdem Kaufmann einen intensiv lähmenden einfluss des ozon auf bacterien constatirt hatte. Angefeuchtetes rindfleisch, das eine viertelstunde in ol. junip. gelegen hatte zeigte im brutofen keine fäulniss und damit beschickte nährlösungen blieben klar. Directe behandlung der wunden mit ol. junip., pur oder mit alcohol, reizte aber, wie etwa starkprocentige carbollösungen viel zu sehr; tierinjectionen ergaben giftigkeit desselben. Daher brachte er das rohCg einfach für 24^h in wachholderbeeröl, dann wurde es stark gespannt in 95% alcohol aufbewahrt, dem es unmittelbar vor dem gebrauche, ohne dass erst der alcohol verdunstet, entnommen wird. Geschmeidiger noch wird es, wenn man zwischen öl und alcohol 24 stündige glycerinbehandlung einschiebt. So bleibt es genügend fest, wird nicht überpräparirt und nicht zu schwer resorbirbar. Dass dies verfahren wiederholt später von dr. Taval[145]), einem seiner assistenten, auf seine keimfreiheit nachgeprüft ist, bemerkt er noch ausdrücklich in einer publication[146]) vom jahre 1888, in der er trotzdem unter

---

[142]) Nachträglich finde ich übrigens aus neuester zeit eine bestätigung meiner versuche: Thomson (s. anmerkung 55) bekam öfters bei controllen von mit CrO_3 behandeltem rohCg trübung in der bouillon (wenn es sich nicht etwa um verunreinigungen gehandelt hat).

[143]) Billroth-Winiwarter: Allgem. chir. pathol. und therapie. Berlin 1887, p. 145.

[144]) Kocher: Zubereitung von antisept. catgut: Centralbl. f. chir. 1881, No. 23.

[145]) Taval: Vortrag im centralverein der Berner ärzte, sommer 1886.

[146]) Kocher, l. c. s. anmerkung 30.

der parole: „Fort mit catgut und präparirten gazen“ behauptet, dass vermöge seiner herkunft und bereitung doch ab und zu Cg in die hände der chirurgen komme, das sich nicht sterilisiren lasse. Zum beweise bezieht er sich auf vorgänge in seiner klinik, die ich oben p. 8 erwähnt habe. Indessen können doch dort bei der summe von factoren, die einen aseptischen wundverlauf bedingen, noch andere an den schlechten erfolgen Kochers mit oder allein beteiligt gewesen sein. Es ist a priori unwahrscheinlich, dass sorgfältig selbst zubereitetes Cg während eines ganzen sommers die prima reunio verhindern solle, nachdem man 7 jahre lang mit ebenso präparirtem Cg höchst zufrieden gewesen ist. Kocher selbst giebt auch keinen präcisen grund auf der unterlage etwaiger untersuchungen an, der sein missgeschick erklären könnte. Andererseits habe ich fast nirgends klagen über juniperus Cg gefunden[147]); im gegenteil Leopold[148]), Veit[149]), Cohn[150]), Schröder[151]), Martin[152]) haben sich sehr befriedigt darüber ausgesprochen, nachdem von Thiersch und Küster einige unwesentliche modificationen der zubereitung hinzu gekommen waren. Ersterer[153]) bewahrt nämlich nach 24^{h} liegen in ol. junip. und 24^{h} in glycerin in absolutem alcohol auf, der ol. junip. bis zum geringen überschuss enthält; letzterer[154]) lässt das Cg zweimal 24^{h} oder etwas länger liegen und conservirt noch 24^{h} in alcohol 1000 : 20 glycerin und 1 sublimat.

Ob aber unter dem strengeren gesichtspuncte der Mbdsp.-prüfung, insbesondere mit der Geppertschen einschränkung das juniperus Cg noch gebrauchsfähig bleibt, erscheint nach meinen versuchen kaum noch zweifelhaft. Die Geppertsche forderung der entfernung des desinficiens durch chemische bindung, ehe der faden auf den nährboden kommt, ist hier schwerer zu erfüllen; ich habe sie daher anderweit zu ersetzen gesucht und mich be-

---

[147]) Mit ausnahme von Benckiser (Centralbl. f. gynäkol. 1889, No. 31), der unter 30 juniperus Cg fäden einmal eine staphylococc. pyogen. aureus cultur wachsen sah, und Réverdin (Recherches sur la stérilisation du catgut et d'autres substances employées en chirurgie: Revue médic. de la Suisse romande 1888, No. 6—9), der ein gleiches fand bei Cg, das quelque temps (aber wie lange?) in alcohol und juniperusöl verweilte.

[148]) Leopold, l. c. s. anmerkung 34.

[149]) Veit, l. c. s. anmerkung 25.

[150]) Cohn: Ztschrft. f. geburtsh. u. gynäkol., bd. 14, p. 509.

[151]) Schröder: Handbuch der krankh. der weibl. geschlechtsorgane, 1886, p. 201, 202, 203 und Ztschrft. f. geburtsh. und gynäkol., bd. 12, p. 213.

[152]) Martin: Ztschrft. f. geburtsh. u. gynäkol., bd. 12, p. 443.

[153]) Nach Cohn, l. c. s. anmerkung 150.

[154]) Nach Veit, l. c. s. anmerkung 25.

gnügt, die geringen spuren ätherischen öles, welche am faden haften, durch auflösen in alkohol zu verdünnen und diesen in sterilem H_2O abzuspülen, so dass von einer alteration des nährbodens kaum die rede sein kann. Über vorversuche mit juniperusöl und Mbdsp. habe ich nichts gefunden. Meine eignen sind folgende:

A. 24 stündige einwirkung.

I. Ohne Geppert.

a) 8 fäden (2 gläser) vorher sterilisirten, dann mit Mbdsp. inficirten Cgs, 24^h in ol. junip., in H_2O abgespült bleiben in bouillon steril.

b) Ebenso 8 andere (2 gläser), die ausser in ol. junip. noch 48^h in 95% alcoh. gelegen haben.

II. Mit Geppert.

a) 5 fäden (2 gläser), 24^h in ol. junip., 4 min. in alcohol, dann 4 min. in H_2O agitirt, bleiben in bouillon steril.

b) mit gründlicherer entfernung des ol. junip: 12 fäden (3 gläser), 24^h in ol. junip. werden insgesammt erst 4 min. in 10 ccm alcohol abgespült. Davon kommen je 4 fäden zuerst wieder in 30 ccm frischen alcoh. absol. und zwar 3, 7, resp. 15 min., von da in 50 ccm warmen H_2O und zwar 2, 3 resp. 5 min; schliesslich in bouillon. Nach 2 tagen beginnt in allen 3 gläsern ein schwaches auswachsen, das schon am folgenden tage ganz deutlich wird und überall Mbdbacillen ergiebt. Hier hat also das ol. junip. nur etwas verspätetes, sonst aber kräftiges wachstum nicht gehindert und dies eine resultat muss genügen, um Kochers juniper.Cg unbrauchbar hinzustellen.

B. 48 stündige einwirkung.

Obgleich ich hierbei noch zahlreichere versuche machte und die anordnung variirte, ist es mir, um kurz zu sein, nie gelungen, milzbrandsporen auswachsen zu lassen, trotzdem ich z. b. auch das $HgCl_2$ in der Küsterschen aufbewahrungsflüssigkeit durch schwefelammon zu eliminiren suchte.

Dennoch möchte ich auch dieser präparation nicht das wort reden, wenn man berücksichtigt, dass die gefundene zweitägige untere grenze der einwirkung doch erst das mindestmass von desinfection vorstellt und dass der lebende organismuss etwa doch noch, wenn auch schwach entwicklungsfähig gebliebene sporen viel eher auskeimen lässt, als der künstliche ersatz der bouillon. Leiden dabei die sonstigen physikalischen eigenschaften des Cg nicht, so dehne man die dauer der einwirkung des ol. junip., das im übrigen ja seinen zweck zu erfüllen scheint, aus; wie lange? das müssen neue untersuchungen lehren.

Terpentinölcatgut.

Gleichfalls aus Kochers initiative stammt das terpentinöl-Cg, das von Roux[155]), einem seiner schüler 1884 als ersatz des teuren juniperus Cg vorgeschlagen wurde. Es wirkt, wie letzteres, durch seine energische ozonentwicklung. Roux's vorschrift lautet: Rohes Cg wird 8 tage in ol. terebinth. rectificatiss. gelegt, eine viertelstunde in äther gewaschen, um das den wundcanal anätzende terpentinöl herauszuschaffen[156]) und in absolutem alcohol aufbewahrt. Eine der terpentinölbehandlung vorausgeschickte einstündige desinfection mit 2‰ $HgCl_2$ erwies sich praktisch als unbrauchbar, da „die structur des Cg dadurch alterirt wurde". Den prüfstein der Kochschen methode hielt diese darstellung aus; ob dabei Mbdsp. oder nur etwa eitercoccen verwandt wurden, wird nicht berichtet. Indess ist ersteres ganz gut möglich gewesen nach dem, was auch sonst über ol. terebinth. als desinficiens bekannt ist.

Allzu enthusiastisch lautet wol Grawitz und de Barys[157]) behauptung, dass es ein keimtödtendes mittel ersten ranges und in mancher beziehung dem carbol und sublimat vorzuziehen sei. Denn nach experimenten von v. Christmas-Dirckinck-Holmgreen[158]) blieben mit terpentinöl übergossene agarculturen von mikrococcus prodigiosus, staphylococc. aureus und weissen mikrococcenformen, aus denen durch das öl hindurch abgeimpft wurde, selbst nach 5 stündiger begiessung dann noch entwicklungsfähig, wenn die auf den festen nährboden mit übertragene geringe terpentinschicht gelegenheit und zeit hatte zu verdampfen. Russische forscher[159]) fanden, dass ol. terebinth. rein und in 74% lösung während 30 min. auf milzbrandbacillen und deren sporen ohne wirkung blieb und Martens[160]) berichtet: reines terpentinöl, auf ausgetrocknete eitercoccen gegossen, tödtet sie nach 24h; eine 20% lösung dagegen noch nicht; eitercoccen mit ol. terebinth.

---

[155]) Roux: Note sur la préparation du catgut et de la soie antiseptique: Révue médicale de la Suisse romande 1884, mars 4.

[156]) Bei blosser präparation mit terpentinöl fanden sich nekrotische pfröpfe um die stichcanäle.

[157]) Grawitz und de Bary: Über die ursachen der subcutanen entzündung und eiterung: Virch. arch., bd. 108, heft 1.

[158]) v. Christmas-Dirckinck-Holmgreen: Das terpentinöl als antisepticum: Fortschritte der medicin 1887, No. 19.

[159]) Woronzoff, Winogradoff u. Kolessnikoff: Über den einfluss der desinfection auf das contagium des milzbrandes. Referat im Centralbl. f. bakteriologie 1887, no. 21.

[160]) Martens: Beiträge zur kenntniss der antiseptica: Virch. arch., bd. 112, heft 2.

verrieben werden in 50% emulsion in 5 min., in 10% nach 24h, in 3% nach 4 tagen, in 2% nach 8 tagen getödtet. Die ergebnisse decken sich also nicht ganz; für unseren fall, wo es sich um eine längere einwirkung (8 tage) handelt, ist die Kochsche[161]) angabe am verwendbarsten, dass nach eintägiger behandlung von Mbdsp. mit ol. terebinth. nur vereinzeltes, aber kräftiges wachstum, nach 5 und 10 tagen keins mehr erfolgte; aber mit der bedeutsamen einschränkung, dass, wenn man wasser zum öle setzt, um die sporen feucht zu erhalten, sie nach 10 tagen entwicklungsfähig bleiben. Er fügt hinzu: „Dennoch ist hoffnung vorhanden, dass es in irgend einer form mit trockener oder feuchter hitze desinficirend zu wirken vermöge.“ Über weitere darüber in aussicht gestellte versuche habe ich nichts in erfahrung bringen können.

Der äther kommt bei der geringen zeit der bespülung (1/4 stunde) in antiseptischer hinsicht nicht in betracht. Nach achttägigem liegen in äther zeigen Mbdsp. lückenhaftes, nach 30 tagen kein wachstum mehr[162]).

8 eigene, verschieden angeordnete versuche mit 65 fäden in 18 gläsern, mit und ohne Gepperts neuerung, der ich hier gleichfalls durch abspülung in alcohol resp. warmer H_2O gerecht zu werden suchte, ergaben mir stets negative resultate in bezug auf ein auskeimen der sporen.

Es gebührte also dieser scheinbar wenig in aufnahme gekommenen präparationsmethode von den bis jetzt besprochenen hinsichtlich der sterilisirung der vorzug; ja sie schiene unanfechtbar, wenn nicht jene obige beobachtung Kochs über feucht gehaltene sporen auch hier das hinterpförtchen eines allerdings rechtmässigen einspruches offen liesse. Um derartig feuchte sporen handelt es sich doch gegebenen falles im körper und darum ist auch für das terpentinöl Cg eine noch längere einwirkungszeit notwendig, will man streng sicher gehen.

Durch trockene hitze sterilisirtes catgut.

So giebt uns also keine der gebräuchlichen methoden das, was man von einem so wichtigen chirurgischen rüstzeug verlangen muss, unbedingte abtödtung aller keime? Nach so viel verneinungen ist es doppelt erfreulich, diese frage mit ja beantworten zu können. Wir besitzen dieses mittel in der sterilisation durch trockene hitze und es ist eigent-

---

[161]) Koch: Über desinfection: Mitteilungen aus dem kaiserl. gesundheitsamte, bd. I, p. 263.

[162]) Koch, l. c., p. 263.

lich auffallend, dass man auf diesen ausweg nicht eher, als vor ca. $1^1/_2$ jahren gekommen ist, da die auch hier grundlegenden Kochschen versuche schon seit 1881 datiren und die desinfection von instrumenten im trockenschranke auch schon länger angewandt ist. Vielleicht scheiterten frühere versuche an der nichtbeachtung kleinerer technischer handgriffe, die für das gelingen recht wesentlich sind. Jene Kochschen versuche[163]) verlangen nun, da man mit einstündiger erhitzung auf 140° nur eine verzögerung des auswachsens von Mbdsp. erreicht, eine dreistündige einwirkung von 145°. Dazwischen liegende zeitwerte scheinen nicht geprüft zu sein.

Réverdin[164]) hat 1887, als er mit Kocherschem juniperus Cg nicht ganz zufrieden war, zuerst das Cg im trockenschranke auf 140° 4 stunden lang erhitzt, ohne dass die physicalischen eigenschaften des Cg irgend etwas einbüssten. Von da legte er noch einmal 24^h in junip. öl und schliesslich in alcohol. Natürlich war es so, wie viele (doch nicht mit Mbd. und nach Koch) von ihm angestellte versuche ergaben, keimfrei. Aber einmal entspricht die aufbewahrung in juniperusöl und alcohol wenig den modernen anschauungen, möglichst wenige fremdartige und reizende dinge in die wunde zu bringen, und zweitens ist es umständlich, dass das roh Cg erst vom fabrikanten total entfettet werden muss.

Wenigstens schiebt Réverdin auf diese vorsichtsmassregel seine guten resultate. Döderlein[165]) freilich sieht das wesentliche bei der präparation, um das Cg nicht brüchig werden zu lassen, in einer ganz allmäligen erwärmung, wobei das hygroskopische wasser entweichen kann und eine teilweise leimbildung verhindert wird. Wahrscheinlich wirken hier beide gründe mit, denn, wie ich mich überzeugt habe, giebt das Cg an das einhüllende papier eine ziemliche menge fett ab, so dass (schon nach blossem liegen und ohne erwärmung) manchmal das Cg auf dasselbe einen förmlichen fettring abzeichnet. Döderlein erhitzt nur 1^h auf 130°, was entschieden, wie wir gesehen haben, zu kurze zeit ist, denn widerstandsfähigere mikroben, als staphylococcus pyogenes aureus, mit denen er allerdings nie culturen erhielt, werden dadurch nicht sicher abgetödtet.

Auf dem vorjährigen Freiburger gynäkologencongress zeigte

---

[163]) Koch: Untersuchungen über die desinfection mit trockener hitze: Mitteilungen aus dem kaiserl. gesundheitsamte I, p. 309 folgg.

[164]) Réverdin, l. c. s. anmerkung 147.

[165]) Döderlein, l. c. s. anmerkung 127.

Benckiser[166]) schwämme[167]) und Cg, die bei 130—140° während $1^1/_2$—2^h trocken im Rohrbeckschen ofen sterilisirt waren durch einlegen der einzelnen gerollten Cgfäden in einen frischen, dann geschlossenen briefumschlag. Sie bleiben dabei ausgezeichnet weich, nicht aufquellend, geschmeidig und doch fest, sowie sie nur kurz vor dem gebrauche einmal durch eine carbollösung oder gekochtes wasser oder auch nur einige male bei der naht durchs gewebe gezogen sind. Mit staphylococcus pyog. aur. und citreus inficirte fäden wurden dadurch stets steril. Da Benckiser nach seiner veröffentlichung der einwand gemacht ist, dass die obige Kochsche forderung von ihm nicht erfüllt werde, erhitzt er jetzt, wie ich von ihm brieflich erfahre, 3^h auf 140° ohne nachteil für die güte des Cg; nur muss es ganz trocken in den ofen kommen und recht langsam erwärmt werden.

Meine versuche waren so angeordnet, dass ich ausgeglühte, wattеverschlossene reagenzgläser mit kurzen stückchen Cg, rohem sowol als mit Mbdsp. inficirtem, in einem offenen blechgefäss in den Rohrbeckschen ofen brachte. Leider functionirte, besonders in den ersten versuchen, der einstellungsmechanismus so schlecht, dass nicht eine constante temperatur zu erreichen war; vielmehr zeigte das im dache des ofens und mit dem quecksilber ca. 5—8 cm vom gefäss entfernte thermometer schwankungen zwischen 135°—150°. Das Cg wurde teils in den kalten ofen eingebracht und in ca. 12 min. auf 140° miterwärmt, teils erst dann eingelegt, wenn 140° erreicht waren, wobei dann ein momentanes fallen auf ca. 120° eintrat. In einer reihe von versuchen gelang es stets nach 2^h, aber auch schon nach $1^1/_2{}^h$ die sporen zu vernichten. Das Cg erschien manchmal ziemlich unversehrt, manchmal etwas braun und geschrumpft.

Es genügt aber praktischen ansprüchen, da es seit monaten zur vollen zufriedenheit wie von herrn dr. Veit, so auch von anderen benutzt wird, so dass sich in übereinstimmung mit den sonstigen erfahrungen die frage nach einer sicheren und bequemen sterilisation des Cg am einfachsten durch diese methode löst.

Auch im handel ist trocken sterilisirtes Cg jetzt zu haben; denn dr. Dronke[168]) präparirt derart, dass das mit bimsstein geglättete Cg erst 3^h auf 80°, dann 2^h auf 120° (besser wäre auf 140°) erhitzt wird. Der versand geschieht in denselben gläsern, in denen es sterilisirt wird.

---

[166]) Benckiser: Centralbl. f. gynäkol. 1889, No. 31.

[167]) Dass es dabei auf beobachtung gewisser kleinigkeiten ankommt, scheint daraus hervorzugehen, dass Championnières (Gazette des hôpitaux 1887, p. 79) schwämme, die nur kurze Zeit auf 100° erhitzt wurden, hart und unbrauchbar waren.

[168]) Berlin, W. Ansbachstrasse 34.

Nachtrag.

Während des druckes finde ich folgendes referat in der Wien. med. wchft. 1890, No. 11 über versuche von Brunner-Zürich, vorgetragen auf der 62. naturforscherversammlung in Heidelberg 1889, chirurg. section: Sublimat- und Réverdins trocken Cg ist ganz steril. Culturen von carbolsäure-, chromsäure- und juniperus Cg ergeben vielfach schimmelpilze und bacterien. Roh Cg mit milzbrand inficirt, war nach 6 stündiger sublimat- resp. 2 stündiger trockenhitzedesinfection und nach 12 tägigem aufbewahren in 20% carbolöl steril. Er empfiehlt daher wieder Listers Cg.

Thesen.

I.

Die üblichen methoden der catgutpräparation genügen fast alle nicht den ansprüchen auf eine sichere abtödtung etwaiger pathogener keime.

II.

Zu einer exacten wasserprüfung ist die bakteriologische untersuchung mindestens ebenso wichtig, als die physicalische und chemische.

III.

Die geschichte der medicin wird in dem heutigen studium zu wenig gewürdigt.

Lebenslauf.

Verfasser, Edmund Kammeyer, evangelischer religion, sohn des kreissecretärs Karl Kammeyer, geboren den 31. mai 1855 zu Bleckede, prov. Hannover, besuchte die gymnasien zu Lüneburg und Helmstedt. Von ostern 1876 an studirte er in Göttingen und Leipzig classische philologie. Michaelis 1884 wandte er sich zum studium der medicin, das er ganz in Berlin absolvirte. Am 11. märz 1890 bestand er das examen rigorosum.

Als mediciner besuchte verfasser die vorlesungen, kliniken und kurse folgender herren:

B. Baginsky, Bardeleben, v. Bergmann, du Bois-Reymond, Bramann, C. Fränkel, Fräntzel, Fritsch, Gerhardt, Gueterbock, Gusserow, Hartmann, v. Helmholtz, Henoch, v. Hofmann, Horstmann, Koch, Kossel, König, Lassar, L. Lewin, Leyden, Mendel, J. Munk, F. Müller, Olshausen, Schotten, F. E. Schultze, Schweigger, Schwendener†, Senator, Trautmann, Veit, Virchow, Waldeyer, Winter, J. Wolff, M. Wolff.